

**Domänenspezifik
und Interdisziplinarität
Lernen im Fach und Fächerverbund
am Beispiel Technischer Bildung**

Von der
Pädagogischen Hochschule Freiburg
zur Erlangung des Grades eines

Doktors der Philosophie (Dr. phil.)

genehmigte

Dissertation

von Thomas Rajh
aus Villingen-Schwenningen

Promotionsfach: Technik

Erstgutachter: Prof. Dr. Wilfried Schlagenhauf

Zweitgutachter: Prof. Dr. Thomas Martin Buck

Tag der mündlichen Prüfung: 13. Juni 2017

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
----------------------	-----------

Einleitung.....	17
------------------------	-----------

Problemstellung und Anlass der Untersuchung	17
Interdisziplinarität als schwierige Leitidee	20
Das Schulfach Technik im Kontext der interdisziplinären Strömung.....	22
Anliegen und Ziele der Studie vor dem Hintergrund des Forschungsstands	25
Teilbereiche der Studie.....	29

Teil 1 Interdisziplinarität als Frage der Methodologie in der Pädagogik als Wissenschaft.....	31
--	-----------

1. Domänenspezifik und Interdisziplinarität im Kontext von Wissenschaftsparadigma und Bildungstheorie.....	33
---	-----------

1.1. Methodologie und Wissenschaftsparadigma.....	33
1.1.1. Methodologie der Dissertation – Vorüberlegungen	33
1.1.2. Methodologie der Dissertation – Darstellung.....	41
1.2. Interdisziplinarität und Wissenschaftsparadigma	48
1.2.1. Pädagogik als Wissenschaft für die Praxis – Über die Adressaten erziehungswissenschaftlicher Erkenntnis	48
1.2.2. Interdisziplinarität und die Disziplinen.....	49
1.2.3. Zusammenhang: Realistische Wendung der Pädagogik und Wandel des Bildungsbegriffes.....	53
1.2.4. Zusammenhang: Bildungsparadigma und Bildungswissen	53
1.2.5. Zusammenhang von Outputorientierung und Bedeutung von Disziplinen und Fächern	55

1.2.6. Spezialisierung von Fragestellungen und Methoden	58
1.2.7. Erziehungswissenschaftliche Entwicklungen	61
1.2.8. Auswirkungen von Internationalisierung und Empirisierung der Erziehungswissenschaft.....	68
1.2.9. Erziehungswissenschaft in einem integrierenden Ansatz der Wissenschaftsparadigmata	71
1.2.10. Bedeutungswandel von Disziplinarität	72
1.2.11. Kultureller Wandel, Disziplinarität und Demokratie	73
1.2.11. Zusammenfassende Betrachtung der wissenschaftsparadigmatischen Überlegungen	74

Teil 2 Domänenspezifik und Interdisziplinarität – Eine Analyse 77

2. Interdisziplinarität in Wissenschaftstheorie, Kognitionspsychologie und Fachunterrichtswissenschaft 79

2.1. Stand der erziehungswissenschaftlichen Forschung zum interdisziplinären Lernen	79
2.1.1. Grundsatzüberlegungen von DUNCKER und POPP	79
2.1.2. Systematisierungsansätze HUBERS.....	80
2.1.3. Blick auf die curriculare Organisation: HILLER-KETTERER und HILLER.....	81
2.2. Kognitionspsychologische Prämissen interdisziplinärer Ansätze von Schulfächern	85
2.2.1. Grundannahmen der empirischen Erziehungswissenschaft.....	85
2.2.2. Vermutete Defizite des Fachunterrichts	86
2.2.3. Die Forderung nach fächerübergreifendem Unterricht	88
2.2.4. Zum Begriff der Schlüsselqualifikationen als Vorgänger der kompetenzorientierten Pädagogik.....	90
2.2.5. Kontext von Schlüsselqualifikationskonzept und fächerübergreifendem Lernen	91
2.2.6. Zum Begriff der Expertise	93
2.2.7. Transfermöglichkeit von Expertise	95

3. Domänenspezifik und Interdisziplinarität in Wissenschaft und Schule – Über die Disziplinen zur Interdisziplinarität?.....102

3.1. Disziplinen der Universität	102
3.1.1. Kurzer Blick auf die Entstehung der Fächer der Universität	102
3.1.2. Kurzer Blick auf die Entwicklung der Fächer der Universität	105
3.2. Interdisziplinarität als „altes“ Problem der Wissenschaft	109
3.2.1. Ausdifferenzierung und Zunahme der Disziplinen	109
3.2.2. Neuere Bestimmungen des Disziplinbegriffes	111
3.3. Annäherung an begriffliche Klärungen zu Disziplin, Domäne und Interdisziplinarität	112
3.3.1. Der Begriff der Disziplin	112
3.3.2. Weiterentwicklung und Entstehung von (neuen) Disziplinen	114
3.3.3. Die Idee der affinen Disziplinen – Domänenspezifik	116
3.3.4. Der Begriff der Domäne	118
3.3.5. Interdisziplinarität in der Erziehungswissenschaft – oder in den Erziehungswissenschaften? Ein ungeklärter Sachverhalt	120
3.4. Zum Verhältnis von Domänen und Disziplinen	123
3.4.1. Quantitative und qualitative Begriffsebenen	123
3.4.2. Objektive und subjektive Dimensionen der Begriffe Disziplin und Domäne	124
3.4.3. Disziplin und Domäne als Begriffe der Expertiseforschung	125
3.4.4. Expertise und Kompetenz	126
3.4.5. Der Begriff der Subdomäne	127
3.4.6. Der Domänenbegriff in der Differenzierung der Wissenschaft	128
3.5. Begriff der Interdisziplinarität	129
3.5.1. Grundfragen nach Ziel und Anliegen wissenschaftlicher Interdisziplinarität	129
3.5.2. Bisherige Definitionsversuche	130
3.5.3. Interdisziplinarität und ihr verwandte Begriffe	131
3.5.4. Arten von Interdisziplinarität	133
3.5.5. Nähe von Interdisziplinarität und Empirie	134
3.5.6. Disziplin als Orientierungs-, Bezugs- und Referenzpunkt	136
3.5.7. Interdisziplinarität als Idee von den komplementären Disziplinen	139
3.5.8. Interdisziplinarität als Idee von der Erweiterung der Disziplinen	139
3.5.9. Disziplinen zwischen Gesamtwissen und Wissensfragment	142
3.6. Domäne als Erfahrungsobjekt – Disziplin als Erkenntnisobjekt	144
3.6.1. Wissenschaftstheoretischer Ansatz der Unterscheidung von Domäne und Disziplin	144
3.6.2. Domänenspezifik als Affinität disziplinärer Kernmerkmale	144

3.7. Kritik an Konzepten der Interdisziplinarität	147
3.7.1. Interdisziplinarität als Qualitätsmerkmal von Wissenschaft	147
3.7.2. Begriffliche Unschärfe	151
3.7.3. Zum Verhältnis von Empirie und Interdisziplinarität.....	154
3.7.4. Relation von Disziplinen und Fächern	157
3.7.5. Ergebnis bisheriger Forschungen zur Interdisziplinarität	158
3.7.6. Mögliche Ursachen und Ziele von Interdisziplinarität.....	159
3.7.6.1. Wissenschaftsinterne und wissenschaftsexterne Motive	159
3.7.6.2. Wissenszuwachs und Erkenntnisgewinn	161
3.7.6.3. Erwerb interdisziplinärer Kompetenz.....	162
3.8. Zusammenfassung bisheriger Überlegungen und Transfer zur (fach-)didaktischen Analyse	164
3.8.1. Von der Methodologie und Wissenschaftstheorie zum pädagogischen Feld	164
3.8.2. Hierarchie der Ordnungssysteme Domäne und Disziplin	164
3.8.3. Domänenspezifische Korrelation von Humandimension und Wissenschaftsparadigma	165
3.8.4. Bezug der Überlegungen zur Bildungswissenschaft.....	167
3.9. Technik - Gegenstand der Wissenschaft, Gegenstand von Bildung	169
3.9.1. Bildungsgegenstand und Bezugswissenschaft im Kontext von Technik	169
3.9.2. Interdisziplinarität als „Merkmal“ der Technik	170
3.9.3. Unterschied von Technik in der Wissenschaft und Technik als Bildungsgegenstand	172
3.9.4. Anmerkungen zur Domänenspezifik von Schulfächern am Beispiel der Technikdidaktik.....	174
3.9.5. Schulfach Technik – Domänenbezogen oder fachlich integriert?.....	176
3.9.6. Integration als Übernahmetendenz in Wissenschaft und Schule	178
3.9.7. Dimensionen von und Erkenntnisperspektiven auf Technik	179
3.9.8. Integration Technischer Bildung durch „Übernahme“?	181

Teil 3 Lernen im Fach und Fächerverbund am Beispiel Technischer Bildung.....185

4. Technik im Horizont von Allgemeinbildung .187

4.1. Das Schulfach Technik als Ort Technischer Bildung	187
4.1.1. Erkenntnistransfer aus Bildungswissenschaft ins pädagogische Feld	187
4.1.2. Das Feld der Technikdidaktik.....	189
4.1.3. Zugänge zur Technischen Bildung – Orientierung an der Domäne Technik.....	190
4.1.4. Fragen der Allgemeinen Didaktik im Horizont der Technikdidaktik	190
4.2. Der Bildungsbegriff in der Fachdidaktik.....	192
4.2.1. Verhältnis von Bildungs- und Kompetenzbegriff.....	192
4.2.2. Legitimation der Technikdidaktik als Bildungsgegenstand	198
4.2.3. Domänen auf den Ebenen von Wissenschaft und Bildung	199
4.2.4. Unterscheidung von Schulfächern nach Domänen und Disziplinen.....	201
4.2.5. Das Ziel der Einheit und Allgemeinheit in Wissenschaft im Kontext von Bildung	203
4.2.6. Zum Verhältnis von Wissen in den Disziplinen der Wissenschaft und Bildungswissen im Fächerkanon der Schule	204
4.3. Bildung als Allgemeinbildung.....	210
4.3.1. Die Bildungstheorie KLAFFKIS und der Begriff des Epochaltypischen	210
4.3.2. Aus- und Nebenwirkungen der Bildungstheorie KLAFFKIS	212
4.3.3. Epochaltypische Schlüsselprobleme als bedingter Maßstab	214
4.3.4. KLAFFKIS Bildungstheorie kritisch reflektiert: Reformpädagogische Grundlage kompetenzorientierter Pädagogik	220
4.3.5. Klärung der Relation von Wissen, Können, Kompetenz und Performanz.....	226
4.3.6. Grundannahmen von Kompetenzorientierung.....	233
4.3.7. Ergänzung formaler und materialer Bildung: Bildung im Medium des Subjektes.....	236
4.3.8. Zusammenfassung der Überlegungen zu Bildungstheorie und Didaktik – Relevanz für interdisziplinäre Didaktik	237
4.4. Technische Bildung als Allgemeinbildung	239
4.4.1. Technik wird Gegenstand von Bildung	239
4.4.2. Technische Bildung in fächerverbindende Kontexten	243
4.4.3. Gebildet durch Wissen – Kompetent durch Information	243
4.4.4. Bildungsideale.....	245
4.4.5. Ein Fächerkanon zur Einheit und Allgemeinheit von Wissenschaft und Bildung	247
4.4.6. Bildung als Zugang zum Ganzen der Geisteswelt.....	247
4.4.7. Technik als eigenständige Domäne der Grundrichtungen geistigen Lernens.....	249

4.4.8. Technik als Domäne im Bildungskanon	251
4.4.9. Domänenspezifische Anforderungen an ein technikspezifisches didaktisches Modell Technischer Bildung	253
4.5. Zu Begriffen und Zielen Technischer Bildung im Horizont von Allgemeinbildung	254
4.5.1. Wie Technik in die Bildung findet	254
4.5.2. Die Strukturfrage Technischer Bildung	260
4.5.3. Ziele technikbezogener Allgemeinbildung	266
4.5.4. Fachlich oder integriert? Anforderungen an ein technikdidaktisches Modell	269

5. Ansätze der Technikdidaktik – Kritische Reflexion 272

5.1. Der arbeitsorientierte Ansatz Technischer Bildung – Technikunterricht als Arbeitslehre	272
5.1.1. Arbeitslehre als integratives Modell	272
5.1.2. Schulentwicklung und gesellschaftliche Strömungen	273
5.1.3. Das Arbeitslehre-Konzept vor dem Hintergrund von Schulentwicklung und der Notwendigkeit „allgemeiner“ Technischer Bildung	277
5.1.4. Bewertung des Arbeitslehremodells für interdisziplinäre Kontexte	280
5.1.4.1. Bewertung vor dem Hintergrund technikdidaktischer Entwicklung	281
5.1.4.2. Bewertung vor dem Hintergrund domänenspezifischer und bildungstheoretischer Überlegungen	282
5.2. Der allgemeintechnologische Ansatz Technischer Bildung	287
5.2.1. Anlehnung an die Technikwissenschaften	287
5.2.2. Defizite des allgemeintechnologisch-fachspezifischen Ansatzes	290
5.2.3. Bewertung des allgemeintechnologischen Ansatzes für interdisziplinäre Kontexte	292
5.3. Domänenspezifik und das Ganze der Technik – Technikdidaktik als mehrperspektivischer Ansatz Technischer Bildung	294
5.3.1. Zur Entstehung eines mehrperspektivischen Ansatzes	294
5.3.2. Kongruenz von Wissensdomäne und didaktischem Modell	297
5.3.3. Fachdidaktische Modelle als domänenspezifische Setzungen	299
5.3.4. Zur Bedeutung einer fachlichen Bezugsdisziplin für die Fachdidaktik	302
5.3.5. Die Frage nach der Auswahl eines technikdidaktischen Ansatzes	303
5.3.6. Didaktische Modelle zwischen Theorie und Hypothesen der Fachunterrichtswissenschaft	304
5.3.7. Folgen nicht objektivierbarer Präferenzen	306
5.3.8. Auswirkungen von Wissenschaftspluralismus in Fachunterrichtswissenschaften ...	308
5.3.9. Allgemeinbildende Technikdidaktik als fachbezogenes Modell	309

5.3.10. Wandel der Wahrnehmung und des Gebrauchs von Technik	311
5.3.11. Technische Bildung und die Frage nach dem Fachprinzip von Unterricht	314
5.3.12. Technische Bildung und Fachintegration	316
5.3.13. Kritik am mehrperspektivischen Ansatz	319
5.3.14. Bewertung des mehrperspektivischen Ansatzes allgemeiner Technischer Bildung für interdisziplinäre Kontexte	320
5.3.14.1. Bildungsgegenstände der Schule	320
5.3.14.2. Orientierung am homo technicus	323
5.3.14.3. Allgemeinbildende (mehrperspektivische) Technikdidaktik als Referenzmodell	324

6. Der Gegenstandsbereich Technik als eigenständige Domäne.....326

6.1. Zusammenfassung bisheriger Erkenntnisse	326
6.2. Technik als Domäne	328
6.3. Technikdidaktik und das „Ganze der Technik“	332
6.4. Das unvollkommene Artefakt: Wie das technische Handeln die Technik generiert	334
6.5. Zur Subjektfunktion von Technik: Konsequenzen für allgemeine technische Bildung	337
6.6. Zielperspektiven allgemeiner Technischer Bildung	338
6.7. Die Subjektfunktion der Technik in ihrer Didaktik	340
6.8. Erweiterung der Inhaltsfelder – Erweiterung der Zielperspektiven	341
6.9. Domänenspezifisch Technischer Bildung und Allgemeinbildung	342

7. Technikdidaktik in Fächerverbünden.....344

7.1. Analyse interdisziplinärer Ansätze	344
7.1.1. Vorüberlegungen zur Frage nach Interdisziplinarität in der Fachdidaktik	344
7.1.2. Die Frage nach „interdisziplinärer Didaktik“	345
7.2. Technik und „MINT“ – Didaktische Analyse eines fächerverbindenden Ansatzes	348
7.2.1. Zur Begründung des Fächerverbundes „MINT“	348
7.2.2. Kurzer historischer Rückblick auf das Fach Technik in interdisziplinären Konstellationen	349
7.2.3. Zum Konzept einer „thematischen“ Interdisziplinarität	353
7.2.4. Thematische Interdisziplinarität als Ansatz fächerverbindender Technikdidaktik – GAUDIGS „konzentrierender Unterricht“	355
7.3. Die Frage nach Bedingungen und Notwendigkeit von Interdisziplinarität in der Technikdidaktik	360

7.3.1. Interdisziplinarität als Lösungsansatz	360
7.3.2. Konzeptionelle Überlegungen zu MINT-Ansätzen	362
7.3.3. Die Frage nach Ursachen für den Nachwuchsmangel im MINT-Bereich	365
7.3.4. Technische Bildung am Gymnasium	370
7.3.5. Folgen eines naturalistischen Technikverständnisses	373

8. Überlegungen zur Bedeutung domänenspezifischer Didaktik 376

8.1. Technische Bildung und interdisziplinäres Denken	376
8.1.1. Das Fach Technik und der Ansatz einer thematisch-fächerverbindenden Kooperation mit anderen Schulfächern	376
8.1.2. Mehrperspektivische Technikdidaktik als integrierter MINT-Ansatz?	378
8.1.2.1. Zum Subjekt- und Humanbezug Technischer Bildung	379
8.1.2.2. Lebensweltbezug Technischer Bildung	380
8.1.2.3. Bewertungs- und Reflexionsdimension von Technikunterricht	381
8.2. Technische Bildung in M(I)NT-Verbünden	384
8.2.1. Zur bildungstheoretischen Legitimation von Technikunterricht und MINT	384
8.2.2. Zum pädagogischen Nutzen von Fächerverbünden	385
8.2.3. Technik in der wissenschaftstheoretischen Reflexion und im Fächerkanon der Schule	387
8.2.4. Unterschiede im Bereich der Domänenspezifik	388
8.3. Voraussetzungen domänenspezifischer Technischer Bildung	390
8.3.1. Domänenspezifische Bedingungen interdisziplinärer Kommunikation und Kooperation	390
8.3.2. MINT in der fachdidaktischen Diskussion	391
8.3.3. Domänenspezifik am Beispiel von Methoden und Fachräumen	393
8.3.4. Zum Verhältnis von Technik und Informatik	396
8.3.5. Bedeutung der Domäne in didaktischen Modellen	398
8.4. Technikunterricht als Kulturfach	401

9. Zusammenfassung und Ertrag der Studie: Kriterienkatalog zur Konzeption interdisziplinärer Didaktik403

9.1. Anlass der Studie.....	403
9.2. Ziele der Studie.....	404
9.3. Aufbau der Studie	404
9.4. Zentrale Überlegungen auf dem Weg zu einem Kriterienkatalog interdisziplinärer Didaktik.....	405
9.4.1. Fragen und Probleme der Interdisziplinarität auf Ebene der Wissenschaftstheorie.....	405
9.4.2. Unterscheidung von Interdisziplinarität als „methodologisches Paradigma“ oder „Ort zwischen den Disziplinen“	406
9.4.2.1. Domänenspezifische Interdisziplinarität.....	407
9.4.2.2. Domänenintegrierende Interdisziplinarität.....	407
9.4.3. Fragen und Probleme von Interdisziplinarität auf Ebene der Erziehungswissenschaft und Didaktik – aufgezeigt am Beispiel Technischer Bildung	408
9.5. Anforderungen an einen Fächerverbund aus fachspezifischer Sicht der Technikdidaktik.....	410
9.6. Ertrag und Erkenntnisgewinn der Studie für Technikdidaktik und Allgemeine Didaktik – Anwendung des Kriterienkataloges auf Technische Bildung	411
9.6.1. Erstes Kriterium: Definition der Form didaktischer Interdisziplinarität	411
9.6.2. Zweites Kriterium: Notwendigkeit und Nutzen didaktischer Interdisziplinarität	412
9.6.3. Drittes Kriterium: Plausibilität didaktischer Interdisziplinarität	412
9.6.3.1. Domänenintegrierende Interdisziplinarität.....	412
9.6.3.2. Domänenspezifische Interdisziplinarität	413
9.6.4. Anwendung dieses Kriterienkataloges für Technische Bildung.....	413
9.6.4.1. Kategorisierung von MINT.....	413
9.6.4.2. Bedarfs- und Nutzenprüfung von MINT	414
9.6.4.3. Plausibilitätsprüfung von MINT	414
9.7. Fazit: Technische Bildung in domänenspezifischer Interdisziplinarität.....	415
9.8. Ausblick und Desiderat für die Technikdidaktik	416
9.6.7. Ausblick und Desiderat für die Allgemeine Didaktik	416

10. Diskussion und Bewertung der Ergebnisse..... 417

- 10.1. Zum Problem des Normativen in der Wissenschaft 417
- 10.2. Historische Einordnung und Bezug zur Technikdidaktik – Zum Kontext von
Empirisierung und Interdisziplinarität in der Pädagogik..... 418
- 10.3. Technikdidaktik im Umfeld von Interdisziplinaritätsbewegungen 425
 - 10.3.1. Kognitionspsychologische Einschränkungen 425
 - 10.3.2. Kritische Bewertung von Interdisziplinarität 427
 - 10.3.3. Zum Verhältnis von Technikdidaktik und Interdisziplinarität 429

11. Literaturverzeichnis..... 432

12. Hinweise zur Grammatik und Orthografie .. 461

- 12.1. Grammatischer Genus..... 461
- 12.2. Grammatik und Orthografie des Begriffes „Technische Bildung“ 461
 - 12.2.1. Begründung..... 461
 - 12.2.2. Schlussfolgerung zur Orthografie des Begriffes „Technische Bildung“ 462

Vorwort

Während meiner Schulzeit und auch während des Studiums wurde ich in Fächern unterrichtet. Dies hat dazu geführt, dass ich mir ein Bild von der Welt machen konnte. Dieses so gewonnene Bild erscheint nicht aufgefächert oder von Grenzlinien durchzogen, und es besteht aus mehr als einzelnen Teilstücken, auch wenn diese in Form von Lektionen und Einzelübungen innerhalb von Fächern entstanden sind. Zu keiner Zeit meiner schulischen und universitären Bildung hatte ich den Eindruck, dass ich mich mit Fragmenten beschäftigen würde. Die Synopse und Bedeutung aller Elemente vollzog sich als bildender Prozess gleichsam in mir selbst. Die Mühe des Verstehens und Nutzbar-Machens von Wissen für die Welt, in der wir leben, das erlebte ich – rückblickend betrachtet – stets als Bildung. Daran hat sich bisher nichts geändert. Doch die Begriffe im Kontext von Bildung haben sich geändert. Der Begriff der Bildung wird nun häufig mit jenem der Kompetenz gleichgesetzt oder durch ihn ersetzt. Wissen wird oft als Information begriffen. Die Fächer der Schule und der Hochschule werden von diesen Veränderungen berührt.

Während meiner Studien in den Erziehungswissenschaften und meiner Tätigkeit als Lehrer und Lehrerbildner kam ich in Kontakt mit der Forderung nach fächerverbindendem Lehren und Lernen. Die Argumente der Verfechter dieses Ansatzes schienen mir zu einem überwiegenden Teil zunächst plausibel, standen sie meinem Verständnis von Bildung doch nicht entgegen. Warum auch sollte die Betrachtung der Dinge in ihrer Gesamtheit, ihrer ganzen Komplexität, *nicht* Gegenstand des Lernens sein?

Im Nachdenken über schulisches Lernen in Folge der ersten PISA-Studie um die Jahrtausendwende entwickelten sich in Deutschland Ansätze eines neuen Bildungsverständnisses. Vor allem die Effizienz in Lernprozessen ist ein wichtiges Ziel geworden, aber auch der Vergleich von Schulleistung, was man an Art und Anzahl von Schulleistungsstudien erkennen kann.

Ansätze der Orientierung an der praktischen Nützlichkeit und der Lebensweltorientierung in der Pädagogik ließen sich bereits nach der „Realistischen Wendung“¹ in der Pädagogik in den 1960er Jahren beobachten, und sie fanden ihren vorläufigen Höhepunkt in der Qualifikationspädagogik und in der Curriculumtheorie. Daran anknüpfend entstand eine Entwicklung zur Standardisierung und Messung von Bildungsprozessen, wobei der Begriff der Kompetenzorientierung in den vergangenen Jahren eine große Bedeutung erlangte. Die Begriffe Bildung und Kompetenz werden seither oft synonym verwendet. Darüber besteht in der Pädagogik eine

¹ Titel der Antrittsvorlesung HEINRICH ROTHS im Juli 1962: „Über die Realistische Wendung in der pädagogischen Forschung“.

Kontroverse und es gibt Stimmen, die sich gegen eine Gleichsetzung von Kompetenz und Bildung aussprechen.

Die Entwicklung vom Bildungs- zum Kompetenzbegriff wurde von einer zeitlich parallel laufenden Intensivierung fächerverbindenden Lernens in der Schule begleitet. So wurden ab 2004 in Baden-Württemberg Fächerverbünde eingeführt, womit interdisziplinäres Lehren und Lernen durch den curricularen Rahmen gesichert und nicht mehr der Entscheidung einzelner Lehrpersonen anheimgestellt werden sollte.

Die Fragen, die mich beschäftigen, sind vor dem Hintergrund fächerverbindenden Lehrens und Lernens vielfältig:

- Wie lernt der Mensch?
- Sind Fächer und Disziplinen überkommene Relikte aus vergangener Zeit?
- Entsprechen die Vermutungen und Behauptungen über Vorteile fächerverbindenden Lernens den Tatsachen?
- Welche Vor- und Nachteile lassen sich für diesen oder jenen didaktischen Weg skizzieren?
- Welche Bedingungen gelten jeweils für das Lernen im Fach und Fächerverbund?
- Was geschieht mit dem Wissensbestand der ursprünglichen Fächer, wenn diese in einem neuen Kontext fächerverbindend „aufgehen“?

In der pädagogischen Praxis haben bildungspolitische Entscheidungen des vergangenen Jahrzehnts zum interdisziplinären Lehren und Lernen in Schule, Hochschule und Lehrerbildung zu großen Herausforderungen geführt, jedoch auch zu pragmatischen Lösungsansätzen und gewinnbringenden Einsichten. Vielfach wurden vor Ort Anstrengungen unternommen, die Didaktik und Methodik zum Interdisziplinären hin zu entwickeln. Die dabei entstandenen Ansätze gilt es nun vor dem Hintergrund skizzierter historischer Entwicklungslinien des fachlichen und disziplinären Unterrichts und der damit verbundenen didaktischen Grundsätze, aber gerade auch vor dem Hintergrund der Vorstellung von Disziplinarität und Interdisziplinarität in Wissenschaft und Bildung, zu überprüfen und zu vertiefen.

Eine solche Überprüfung erscheint notwendig, um einerseits im Unterricht und andererseits in der Didaktik, der Wissenschaft vom Fachunterricht, auf Kriterien für oder gegen fachlichen und fächerverbindenden Unterricht zurückgreifen zu können. Diese Kriterien stärken die Eigenständigkeit und Bedeutung der Fachdidaktik, ihren pädagogischen Primat vor dem Fachwissenschaftlichen, und untermauern zugleich den Anspruch auf eine relative Autonomie der Pädagogik als Wissenschaft im Kontext der Philosophie in ihrer Gesamtheit. Das von ERICH WENIGER 1952 beschriebene und begründete, von WOLFGANG KLAFFKI in den darauf folgenden Jahren durch seine Publikationen bekannt gemachte Prinzip vom „Primat der

Didaktik“, also die Vorrangigkeit der Frage nach den Zielen und Inhalten in Bildungsprozessen vor der methodischen Frage, soll dabei leitender Gedanke sein. Überlegungen zum fächerverbindenden Unterricht lassen sich jedoch auf einer allgemeinen und überfachlichen Ebene kaum konkretisieren. Sie müssen daher in einem Wechselspiel von allgemeindidaktischen und fachdidaktischen Reflexionen stattfinden, um vom konkreten, fachlichen Beispiel wieder zu allgemeindidaktischen Aussagen gelangen zu können.

Entwicklungen der Pädagogik werden in der Entwicklung des schulischen Unterrichts sichtbar. Unterricht findet in Fächern statt. Diese Fächer widmen sich einem Gegenstand bzw. einem Ausschnitt der Wirklichkeit. Für den Gegenstandsbereich „Technik“ gibt es in der Schule „Technische Bildung“. Neben den beschriebenen allgemein- und fachdidaktischen Fragen scheint es angesichts der Allgegenwärtigkeit einer Technik, die in zunehmender Ambivalenz das Leben der Menschen prägt, unverzichtbar, dass die Anstrengungen der Pädagogik sich in ebenfalls zunehmendem Maße Technischer Bildung widmen.

Mit dieser Studie soll das Konzept der Interdisziplinarität vor dem Hintergrund der Entwicklungen in der Pädagogik, dem Wandel des Bildungsbegriffes und der Integration von Fächern in Fächerverbünde betrachtet werden. Weil Technische Bildung von beiden besonders betroffen ist, scheint sie als Gegenstand der Konkretion dieser Überlegungen besonders geeignet.

Mein Dank gilt all meinen Lehrern, Ausbildern und nicht zuletzt auch meinen Kollegen in Schule, Hochschule und Lehrerseminar für deren stets wohlwollende und geduldige Begleitung. In ihnen habe ich oft Vorbilder gefunden, durch deren Anregung ich mich entwickeln und bilden konnte. Ihr ermutigendes Vertrauen in meine Potentiale war die notwendige Bildungsinvestition, aus der erst jene Selbstwirksamkeitsüberzeugung erwachsen konnte, die zum Verfassen der vorliegenden Arbeit unverzichtbare Voraussetzung gewesen ist.

Durch das Studium im Fach Pädagogik bei Herrn Prof. Dr. Hartmut Piezunka (†2008) lernte ich die Bedeutung des diskursiven Denkens in der Erziehungs- und Bildungswissenschaft kennen und übernahm es so von ihm, wie er es von seinen akademischen Lehrern, Prof. Dr. Hartmut von Hentig, Prof. Dr. Heinrich Roth und Prof. Dr. Wolfgang Klafki zuvor erlernt hatte. Ihm kann ich persönlich leider nicht mehr danken; er fehlt mir sehr. Auch seinem Andenken ist diese Arbeit gewidmet.

Das von den vorgenannten Erziehungswissenschaftlern gepflegte dialektische Denken der Pädagogik als Wissenschaft haben, angeregt wiederum durch ihre akademischen Lehrer, für das Feld der Technischen Bildung zahlreiche ihrer Vertreter übernommen und in den Bereich der Fachunterrichtswissenschaft hinein fortgeführt.

In besonderer Verbundenheit jedoch knüpfe ich mein didaktisches Denken an die Skizzen und didaktischen Studien der Herren Professoren Burkhard Sachs und Dr. Winfried Schmayl an. Durch ihre Schriften und angeregt durch die überaus gehaltvollen Gespräche mit ihnen habe ich Grundlegendes in Fragen der Technischen Bildung und der Pädagogik durchdringen können. Ihre Leistung in diesem Feld kann nicht hoch genug eingeschätzt werden.

Dem ermutigenden Zuspruch und dem aufrichtigen Interesse Herrn Prof. Dr. Christian Wiesmüllers habe ich ebenfalls viel zu verdanken. Als Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Technische Bildung DGTB hat er für den wissenschaftlichen Nachwuchs ein unschätzbar wertvolles Forum des Austausches ermöglicht. Stete Ermutigung und freundschaftliche Kollegialität gewährten mir darin insbesondere des Forums Leiterin PD'in Dr. Maja Jeretin-Kopf sowie PD Dr. Martin Binder.

Herrn Rektor Prof. Ulrich Druwe und Herrn Prodekan Prof. Dr. Jürgen Nicolaus gilt mein herzlicher Dank für die Mitwirkung bei der Disputation.

Den akademischen Gutachtern dieser Dissertation, meinen Betreuern Herrn Prof. Dr. Wilfried Schlagenhauf und Herrn Prof. Dr. Thomas Martin Buck gilt mein besonderer und aufrichtiger Dank. Von ihnen erhielt ich stets wertvolle Impulse und jenen Freiraum, der meine Studie erst ermöglicht hat. Ihre kritisch-konstruktive Begleitung und ihre wohlwollende Geduld war die Basis eines tiefgründigen Lernprozesses, den ich als großen persönlichen Gewinn empfinde.

Herrn Prof. Dr. Schlagenhaufs ermutigender Anregung verdanke ich den Entschluss zu dieser Dissertation, und seinem wissenschaftlichen Werk eine Vorstellung davon, wie äußerst komplexe Sachverhalte durch sprachliche und geistige Präzision durchdrungen, verstanden und dann auch dargestellt und vermittelt werden können. Es ist ein Privileg, zu seinen Schülern zählen zu dürfen.

Die persönliche Beziehung von Doktorvater und Doktorand, von Lehrer und Schüler, von Pädagoge und Lernendem bleibt auch künftig unverzichtbarer Kern von Bildung. Sie ist virtuell nicht zu ersetzen.

Herr OStR Gerhard Weber schenkte mir in solch persönlichem Austausch wertvolle Aufmerksamkeit und gründliche Kritik. Sie ist geistige Nahrung und Ansporn des Wissenschaftlers. Ihm sowie Herrn SSR Dr. Helmut Beck und Frau StD'in Gundel Beck-Neumann danke ich für das Korrekturlesen des Textes.

Auch all jenen Menschen, die hier keine namentliche Erwähnung finden, deren Unterstützung ich aber in vielfacher Weise erfahren durfte, gebührt mein aufrichtiger Dank und gewiss auch meine tief empfundene Verbundenheit. Meine Familie, meine liebe Frau und meine lieben Kinder, meine guten Eltern und Schwiegereltern zählen zu ihnen; sie blieben und bleiben mir immer unvergessen.

Für Wahrheit und Freiheit des Denkens, die Fundamente der Wissenschaft.

Einleitung

Problemstellung und Anlass der Untersuchung

Im Gefolge der seit der PISA-Studie im Jahre 2000 aufgekommenen Diskussionen um Bildung und Erziehung in Deutschland wurden wie bereits mehrfach in den Jahrzehnten zuvor unterschiedliche Anstrengungen unternommen, einen sog. „Bildungsnotstand“ bzw. eine „Bildungskatastrophe“² zu beseitigen³. Neben einer grundlegenden Revision didaktischer Ansätze und damit der Rede von einer „Kompetenzorientierung“⁴ mittels „Outputsteuerung“ wurde der Blick der Schuladministration auch verstärkt auf curriculare Strukturen gerichtet. Dabei entstanden in Baden-Württemberg im Zuge einer Bildungsplanreform im Jahre 2004 in allen Schularten Verbünde aus einzelnen Fächern, welche in ihren Bezeichnungen die in ihnen versammelten Schulfächer meist nicht mehr ohne weitere Erläuterung erkennen ließen.⁵

Zum einen intensivierte man damit die Bemühungen um einen fächerübergreifenden, z.T. auch fächerverbindenden Unterricht, wie er bereits in vorherigen Bildungsplänen vielfach angeregt worden war. Dort wurden bereits – bei grundsätzlich recht großer thematischer Wahlfreiheit – jene Inhalte verpflichtend, die fächerübergreifendes „Lehren und Lernen“ ermöglichen sollten.⁶ Darin und in ähnlichen Vorgaben noch früherer Bildungspläne verdeutlichen sich ältere Ansätze, fächerverbindende Elemente curricular verbindlich zu implementieren.

Andererseits griff man mit der Reform im Jahre 2004 auf bestehende interdisziplinäre Ansätze wie den Bereich AWT (Arbeit-Wirtschaft-Technik) zurück und verband weitere Fächer in neuen Fächerverbünden.

² Vgl. zu diesen Begriffen u.a. PICH, G. (1964).

³ Diese Anstrengungen wurden von der Bildungspolitik zugleich nicht als Reaktion auf PISA präsentiert, sondern Ergebnis eigener Erkenntnisse und jahrelanger Bemühungen in der Schulentwicklung: "Die Modernisierung des Schulwesens und die Weiterentwicklung der Unterrichtskultur in Baden-Württemberg ist keine Reaktion auf die Pisa-Ergebnisse", so die ehemalige Kultusministerin Baden-Württembergs SCHAVAN, "obwohl damit vieles erfüllt wird, was Pisa fordert. Wir haben im Südwesten schon vor Jahren die Weichen in die richtige Richtung gestellt und wir werden diesen Weg konsequent weiter gehen." MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND- UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2002), S. 3.

⁴ Vgl. LANDEsinstitut FÜR SCHULEntwicklung (2009, http://www.schule-bw.de/unterricht/individualisiertes_lernen/beobachten_bewerten_beschreiben_begleiten_4b/) (abgerufen am 02.01.2015).

⁵ Vgl. LANDEsbildungsserver BADEN-WÜRTTEMBERG (2015): <http://www.schule-bw.de/schularten/hauptschule/faecher/>, (abgerufen am 02.01.2015).

⁶ KULTUS UND UNTERRICHT (1994), S. 16.

Das Fach Technik etwa war seit längerer Zeit in den fächerverbindenden Unterrichtsbereich AWT eingegliedert. Diesen nannte SACHS gar eines „der wichtigsten Reformprojekte der Nachkriegszeit“⁷, das es jedoch zu modernisieren gälte. Er sprach in diesem Kontext von einem hohen Kooperationspotential des Faches Technik mit anderen Fächern und nannte zahlreiche mögliche Kooperationspartner für den Technikunterricht, darunter neben dem Fach Geschichte und Erdkunde auch die naturwissenschaftlichen Fächer.

Der Gegenstandsbereich Arbeit-Wirtschaft-Technik entstand aus einer den beteiligten Fachdidaktiken inhärenten Suchbewegung heraus und führte deshalb zu einer didaktisch betrachtet kohärenten Schnittmenge gemeinsamer Themen und Problemstellungen. Eine systematische und fachdidaktische Grundlage, wie sie bei den AWT-Fächern vorhanden war, war bei den 2004 in Baden-Württemberg eingeführten Fächerverbünden nicht in allen Fällen zu erkennen. Das führte zu Irritationen in der Lehrerschaft, weil nun der Unterricht in Fächerverbünden vorgegeben war, didaktische Modelle und entsprechendes Methodenrepertoire jedoch lediglich für die bisherigen Fächer zur Verfügung standen. Der Bildungsplan selbst führte zwar Fächerverbünde ein, zeigte aber keine konkreten didaktisch-methodischen Überlegungen zu deren Umsetzung auf.

Mit ihnen sollte die Weiterentwicklung hin zu „einer neuen Unterrichtskultur“ eingeleitet werden, die mittels Stärkung der „methodisch-didaktischen Freiheit“ eine vielschichtige Kompetenzerweiterung sowie die „Stärkung der Allgemeinbildung und des Grundlagenwissens“⁸ verwirklichen sollte.

Die Fächerverbünde sind bis heute, weder in der Phase der Genese der Bildungsplanreform 2004 noch in der Phase der Einführung und Umsetzung, wissenschaftlich auf Basis lern- und bildungstheoretischer sowie allgemein- und fachdidaktischer Erkenntnisse untersucht, begründet und legitimiert worden. Es gibt nur wenige Veröffentlichungen, die sich konkret auf die Fächerverbünde beziehen und diese didaktisch und methodisch betrachten.⁹

Eine eigentlich für den schulischen Unterricht erforderliche „Fächerverbandsdidaktik“ mit eigenen didaktischen Prinzipien und Kriterien liegt deshalb bislang genau so wenig vor wie eine durch wissenschaftliche Untersuchungen untermauerte Erkenntnis, ob und falls ja – unter welchen Umständen und Bedingungen es eine solche Didaktik der Fächerverbünde überhaupt geben kann oder ob Didaktik ein Begriff ist, der eng an die Vorstellung von „Disziplin“ und „Fach“ gebunden ist. Letzteres wird ja an dem Begriff der „Fachdidaktik“ deutlich.

⁷ SACHS, B. (2001), S.9.

⁸ Vgl. hierzu http://www.bildung-staerkt-menschen.de/schule_2004/fragen_zum_bildungsplan, abgerufen am 02.01.2015.

⁹ Siehe dazu etwa, OBERHAUS, L. (2011), sowie REINHOFFER, B. (Hrsg.) (2006), sowie MUCKENFUß, H. (o.J.).

Die Implementierung der Fächerverbünde ist auch 2015, neun Jahre nach Einführung der Bildungsstandards in Baden-Württemberg nicht abschließend vollzogen und vielerorts wird an den Schulen nach wie vor Fachunterricht durchgeführt. Die Fächerverbünde sind dort zu einem additiven Sammelbegriff chronologisch nacheinander sowie nebeneinander angeordneter Fächer geworden. Der Begriff „Fächerverbund“ ist damit in der Schulwirklichkeit ein Platzhalter für die ehemaligen Fächer geworden, die unter seinem Dach versammelt worden sind. Eine inhaltliche oder systematische Aussage über das Resultat eines Bündnisses der in ihm integrierten Einzelfächer wurde vom Bildungsplan nicht gemacht.

Die zögerliche Annahme der Fächerverbünde an den Schulen hat neben dem Fehlen an didaktischen Konzepten für die Verbünde auch ganz praktische schulorganisatorische Gründe. Lehrkräfte sind oft schlicht damit überfordert, qualifizierten Unterricht in einem nicht studierten Fach zu geben, das sich plötzlich durch die Schaffung eines Fächerverbundes in der eigenen Zuständigkeit befindet.¹⁰

Als man diesen Umstand einige Zeit nach der Einführung der Fächerverbünde an den Schulen bemerkte, entschied man sich in Wahrnehmung pädagogischer Verantwortung zu Gunsten der Unterrichtsqualität vielerorts für den herkömmlichen Fachunterricht, anstatt die durch die gültigen Bildungspläne vorgeschriebene Fächerverbundsreform ohne didaktisch-methodische Grundlage umzusetzen. Um der Frage nach einer Didaktik und Methodik in Fächerverbünden nachzugehen, fehlten an Schulen flächendeckend die Ressourcen. Darin liegt ein Hauptgrund des Scheiterns des curricularen Modells der Fächerverbünde in Baden-Württemberg. Über die Frage nach deren didaktischem Potential sagt dies freilich noch nichts aus.

Mit den im Jahr 2016 implementierten neuen Bildungsplänen¹¹ in Baden-Württemberg trat diese Forderung ein: die im Jahre 2004 eingeführten Fächerverbünde wurden aus dem bisherigen Bildungsplan entfernt, die bis dahin verwendeten Bezeichnungen der Schulfächer erlangten nach und nach wieder Gültigkeit.

Die Kontroverse um die Fächerverbünde im Gefüge schulischer Fächer wird indes auch aktuell lediglich auf bildungspolitischer, kaum jedoch auf wissenschaftlich fundierter Ebene geführt. Erneut wird dabei deutlich, dass dieser bildungspolitischen Entscheidung zur Abschaffung der Fächerverbünde im Jahre 2016 keine pädagogisch-fachliche und didaktisch-theoretische Basis zu Grunde liegt. Vielmehr wird die Bildungsplanreform 2016 u.a. mit dem Ziel der „Stärkung der Bildungsgerechtigkeit in Baden-Württemberg“ begründet.¹² Darin aber kommt eine sozialpolitische Zielperspektive zum Ausdruck.

¹⁰ Vgl. dazu LANDESINSTITUT FÜR SCHULENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (2011)

¹¹ Vgl. hierzu <http://www.kultusportal-bw.de/bildungsplanreform> (abgerufen am 02.01.2015).

¹² Vgl. hierzu <http://www.kultusportal-bw.de/Lde/Startseite/schulebw/Anlass+und+Bestandteile> (abgerufen am 02.01.2015).

Zugleich wird betont, dass „der Ansatz des vernetzten fächerübergreifenden Lernens (...) grundsätzlich weiterverfolgt“ wird, was durch „die Ausweisung eines gesellschaftswissenschaftlichen und eines naturwissenschaftlichen Fächerfelds deutlich werden“¹³ soll.

„Ziel ist, durch die Weiterentwicklung der Bildungspläne die fachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu stärken und damit die Fachlichkeit als Voraussetzung für interdisziplinäres Lernen sicherzustellen.“¹⁴

Die Erkenntnis, dass Fachlichkeit eine Grundvoraussetzung für interdisziplinäres Lernen darstellt, fand sich bereits in der sog. KLIEME-Expertise. Diese lag zum damaligen Zeitpunkt der Gestaltung von Fächerverbünden den Bildungsplankommissionen zwar bereits vor und machte klare Aussagen, die als Stärkung des fachbezogenen Unterrichts verstanden werden konnten. Dennoch wurde im Jahre 2004 gegen die Beibehaltung des bisherigen Fächerkanons der damalige Bildungsplan in Form der „Bildungsstandards“ mit den bereits erwähnten Fächerverbünden eingeführt. Beinahe alle Fächer wurden dadurch integriert.

Obgleich das Prinzip der „Fachlichkeit“ ab 2016 wieder „gestärkt“ wurde, Fächerverbünde nicht mehr existieren, entstehen sog. „Fächerfelder“ und damit erneut eine völlig neue Begrifflichkeit, die didaktisch-methodisch nicht weiter erläutert wird. Wodurch sich „Fächerfelder“ von „Fächerverbünden“ abgesehen etwa von stundenplanmäßiger Unterschiedlichkeit didaktisch unterscheiden, bleibt unerklärt.

Damit kündigt sich nach den Bildungsplanreformen von 1984, 1994 und 2004 eine weitere Phase schulischer Bildung an, in der Interdisziplinarität zwar gefordert und für wichtig befunden wird, ohne dass jedoch ein didaktisches Konzept zu ihrer Durchführung, ihren Zielen, Inhalten und Methoden vorgelegt wird.

Interdisziplinarität als schwierige Leitidee

Auch in den Wissenschaften ist die Annahme immer notwendigerer Interdisziplinarität offensichtlich nicht mehr wegzudenken: „Dass Forschung heute in vielen Bereichen interdisziplinär ausgerichtet sein“ müsse, „wird kaum mehr bestritten.“¹⁵ Gleichwohl wird für den Bereich der Wissenschaften auch auf die damit einhergehenden Schwierigkeiten hingewiesen.

KÖTTER und BÄTZING sind der Ansicht, dass „Interdisziplinarität (...) ein Problem in der Wissenschaft“ sei:

¹³ Vgl. hierzu http://www.kultusportal-bw.de/Lde/Startseite/schulebw/Rahmenvorgaben_Eckpunkte (abgerufen am 02.02.2015).

¹⁴ Vgl. ebd.

¹⁵ BÄTZING, W. und KÖTTER, R. (1999), S. 38-41.

„In komplexen Fragestellungen entziehen sich zentrale Probleme und deren oft verdeckte Wechselwirkungen meist einer rein disziplinären Analyse.“

Dabei gilt die interdisziplinäre Zusammenarbeit als schwierig,

„weil Forschung sich in der Vergangenheit allein durch ständige Differenzierung und Spezialisierung fortentwickelt hat, was zur Folge hatte, dass sich Wissenschaftler selbst aus benachbarten Fächern oft nur schlecht über Ihre jeweilige Arbeit verständigen können.“¹⁶

Eine Ausnahme bilden hier die Technikwissenschaften, die zu einem Teil als Bezugswissenschaft für das Schulfach Technik und seine Didaktik gelten, wie GEHRING beschreibt:

„Rund um technikwissenschaftliche Gegenstände wird alles rasch „interdisziplinär“. Jedenfalls komplexe Technik sprengt stets Fachgrenzen auf. Kein in Prozessketten eingepasstes, integriertes, smartes oder gar lernendes Artefakt kann zur Produktreife kommen, ohne Zuständigkeiten für konstruktive, verfahrenstechnische und materialwissenschaftliche Aspekte gleichermaßen, für Energieversorgung und digitale Steuerung, für Ergonomie, Designfragen, Marktbedarf und rückstandsarme Entsorgung. Technik ist systemisch, sie lebt von Vernetzung, Schnittstellen – und sie muss kommunikativ wie physisch in der Welt ankommen, also nicht bloß Möglichkeit der Möglichkeiten bleiben, sondern ihre Zielgruppen erreichen. Erst als verlässlich verankerte Technik ist Technik“¹⁷,

so GEHRING. Für die Ingenieurwissenschaften ist Interdisziplinarität demnach integraler Bestandteil der Technikgenese:

„So wie Techniker Teamarbeiter sind, sind Ingenieurdisziplinen daher schon zugunsten einer schlussendlichen Realität dessen, was sie entwickelnd verwirklichen, das Übersetzen in den Alltag hinein gewöhnt. An der technischen Herausforderung als solcher erklärt sich die Sinnhaftigkeit von Interdisziplinarität daher (fast) wie von selbst.“¹⁸

Analog zu dieser für die Ingenieurwissenschaften gültigen Feststellung ergibt sich für das Schulfach Technik mit Blick auf seine möglichen multiplen Bezugswissenschaften eine ähnliche Erkenntnis. Das Unterrichtsfach Technik, das

„sich (...) auf das Ganze der Technik bezieht, besitzt in sich schon eine erhebliche Weite. Trotzdem schließt es nicht bei eng technischen Inhalten ab. Das kultur-anthropologische Technikverständnis führt zu Themen, die vielfältig Gelegenheit bieten, die Technik in größeren Zusammenhängen zu betrachten. In fächerübergreifenden Vorhaben wird der Technikunterricht auch das Zusammenwirken mit benachbarten Fächern suchen.“¹⁹

¹⁶ KÖTTER, R. und BALSIGER, P. (1999), Kapitel 3.

¹⁷ GEHRING, P. (2013), S. 133.

¹⁸ Vgl. ebd.

¹⁹ SCHMAYL, W. (2010), S. 88.

Diese Analogie speist sich aus der großen Ähnlichkeit einer Kernaufgabe von Ingenieurwissenschaften und dem Fach Technik, nämlich der Kontextualisierung ihrer Fragen und Gegenstände mit dem technischen Alltag:

„Dass auch Didaktik, Fachdidaktik und Lehrerbildung insgesamt ‚interdisziplinär‘ vonstattegehen, ist ebenfalls eine Binsenweisheit, wenngleich eine von der anderen Art. Heranführende, propädeutische, initiierende Aktivitäten organisieren Übergänge. Lehren als Tätigkeit lässt sich professionalisieren, aber auch dabei sind gemischte Kenntnisse im Spiel: Technikdidaktik setzt auf technisches Wissen in Gestalt des Wissens verschiedener ‚Bezugswissenschaften‘, auf bildungswissenschaftliches Wissen und auf Weltwissen gleichermaßen. Die Metapher des Übersetzens kann hier – nicht für das, was den Techniker, aber für das, was den Lehrer und was den Didaktiker angeht – ebenfalls passen.“²⁰

Das Schulfach Technik im Kontext der interdisziplinären Strömung

In Schule wurde das Fach Technik neben anderen, z.B. den Fächern Geschichte, Geografie, Wirtschaft oder Gemeinschaftskunde, in den vergangenen Jahren und bis heute zunehmend in Fächerverbünde integriert, wobei auch in seinem Fall weder deren didaktische Begründung noch eine in einem sich überlappenden Kompetenzmodell der konstituierenden Fächer des Verbunds liegende gemeinsame Zielperspektive vorhanden gewesen wäre. GEHRING schildert das wie folgt:

„Mehr als andere Domänen scheinen Technik, Technikwissenschaft und auch Technikdidaktik hier in eine – nennen wir es: Interdisziplinaritätsfalle geraten zu sein, (...) weil einerseits die geschilderten Erwartungen enorm sind und Interdisziplinaritätsforderungen vielfach wiederholt werden, andererseits der Ausdruck selbst hoffnungslos überfrachtet wirkt und auffallend wenig zur Operationalisierung dessen beiträgt, was er meint. Sogar die Skepsis gegenüber dem Wort Interdisziplinarität ist bereits zum Klischee geronnen und gehört zur ‚Paradoxie‘ des Diskurses über Interdisziplinarität hinzu.“²¹

Das Verhältnis des Selbstverständnisses der Technikdidaktik zu einer die Schulfächer verbindenden Interdisziplinarität ist nicht abschließend geklärt, obwohl die damit einhergehenden Fragestellungen die technikdidaktische Diskussion der vergangenen Jahre bestimmt hat. sind. Gerade im Rahmen der sog. „MINT“-Fächer, die als „gemeinsamer Gegenstandsbereich“ der Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik eine Art „Fächerfeld“ bilden, welches v.a. von Wirtschaft und Politik uneingeschränkt Unterstützung und Förderung erfährt, im technikdidaktischen Diskurs jedoch umstritten ist, sind Grenzen und Möglichkeiten

²⁰ GEHRING, P. (2013), S.133

²¹ Vgl. a.a.O., S. 134.

der fächerübergreifenden Kooperation auf Grundlage fachdidaktischer Prinzipien und Modelle bisher nicht systematisch aufgezeigt worden.

Die Frage einer „interdisziplinären Technikdidaktik“ bzw. eines „Technikunterrichts in Fächerverbünden“ ist kontrovers diskutiert worden, ohne dass dabei Ansätze eines Konsenses gefunden worden wären, was die Position der Technikdidaktik und damit ihre Einflussmöglichkeit auf bildungspolitische Entscheidungen insgesamt eher nicht gestärkt hat.

„Seit drei Jahrzehnten ist auf diese Weise, wer auf Interdisziplinarität schimpft und auch wer auf Interdisziplinarität setzt, gleichermaßen auf der richtigen Seite – und gerade die Theoretiker der Interdisziplinarität tun gern beides: Sie reproduzieren Lob und Klage über das Interdisziplinäre mit großem Tamtam. Durchgehend bleibt es dabei wiederum die Technik, die als Kardinalfall eines interdisziplinaritätsbedürftigen Gegenstandes im Mittelpunkt des Ringens um mögliche ‚Paradigmen‘ der Interdisziplinaritätsforschung steht.“²²

Eine Klärung, welche Konsequenzen die Einbindung in Fächerverbünde für das Fach Technik, seinen Wissensbestand und die stets notwendige Revision und Weiterentwicklung seiner Didaktik²³ – auch unabhängig von aktuellen Bildungsplanreformen – hat, wurde bislang nicht abschließend herbeigeführt. Deshalb bietet die hier vorliegende Untersuchung der Fragen nach Grenzen und Möglichkeiten von Lernen im Fach und Fächerverbund gerade am Beispiel des Faches Technik und seiner Didaktik die Möglichkeit, wegen seiner exemplarischen Stellung als Fach, dessen „interdisziplinäres Eigeninteresse“ durch didaktische Integration in Verbünde tangiert wird, zu Aussagen und Erkenntnissen für die Didaktik im Allgemeinen und solche für die Fachdidaktiken im Besonderen zu gelangen.

Für das Fach Technik waren die Änderungen im Fächerkanon von Schule und die damit einhergehenden Entwicklungen, die zum zunehmenden Verlust seiner curricularen Eigenständigkeit geführt haben, von besonderer Bedeutung.

Je mehr seine im fachdidaktischen Selbstverständnis begründeten fächerverbindenden Suchbewegungen durch bildungspolitische Setzungen und zugleich didaktisch-methodisch kaum erläuterte und konkretisierte Vorgaben des beherbergenden Fächerverbundes bestimmt wurden, desto enger und weniger ausgeprägt wurden sie.

Durch Einbettung in Fächerverbünde wurden die Möglichkeiten der einzelnen darin enthaltenen Fächer durch Reduktion der zur Verfügung stehenden Unterrichtszeit im ursprünglichen Fach verringert. Ferner wird ein didaktisches „Gespür“ für gehaltvolle Blicke über die eigenen Fachgrenzen hinaus eingeschränkt, wenn von

²² Vgl. ebd.

²³ SACHS empfiehlt eine Revision und Prüfung des Technikunterrichts (2001), S.11.

Anfang an lediglich eine festgelegte und eng abgegrenzte Option dieser perspektivischen, disziplinären Erweiterung vorgesehen und darüber hinaus zugleich auch verpflichtend ist. Ein „interdisziplinäres Suchen“ ohne „interdisziplinäre Freiheit“ und damit Suchmöglichkeit erscheint nur eingeschränkt erfolgversprechend. Im Falle des Faches Technik liegt das fächerverbindende Potential im Fach und seinem Gegenstand selbst begründet.

Was paradox erscheinen mag, lässt sich in der Geschichte der Schulfächer, dem vorhandenen Wissen vom Lernen und der Wissenspsychologie und einem angemessen differenzierten Verständnis von Interdisziplinarität selbst begründen.

Eine solche Analyse scheint ganz besonders sinnvoll im Kontext und anhand der Fachdidaktik Technik, deren fachliches Proprium in einem Interessens- und Erkenntnishorizont liegt, der sich mit beständigem Blick auf die Technik des Alltags sowie in Rückkoppelung an multiple Bezugswissenschaften²⁴, andere Schulfächer²⁵ und vielfältige Bereiche von Lebenswelt in einer enormen Breite abzeichnet.

Damit ist eine Ausgangslage beschrieben, in der in den vergangenen zehn Jahren allein durch Vorgaben der Bildungspolitik zahlreiche Entscheidungen getroffen wurden, ohne dass diese in Fachdidaktiken und deren Bezugswissenschaften begründet waren.

Der schulische Fächerkanon wurde zunächst durch Schaffung von Fächerverbünden institutionell und strukturell in eine Interdisziplinarität geführt, was beginnende Auflösungserscheinungen der Schulfächer und erste Versuche zur Begründung fächerverbindender Didaktiken zur Folge hatte.

Diese Bewegung der Zusammenführung und Verbindung von Schulfächern ist nun zugunsten der Re-Installation der Fächer wieder beendet worden. Allerdings fehlen bildungswissenschaftlich fundierte Kriterien, welche die Rückkehr zu den Fächern wissenschaftlich begründen würde. In der Wiederherstellung des Fächerkanons auf seinen alten Stand vor 2004 wird deshalb ein aus erziehungswissenschaftlicher Perspektive betrachtet kaum nachvollziehbares Vorgehen sichtbar. Wo Bildungspolitik jedoch ohne didaktische und bildungstheoretisch fundierte Überlegungen über die Gestalt und den Gehalt von Curricula entscheidet, entstehen – wie im Jahre 2004 – didaktische Legitimationslücken, die zu Schwierigkeiten sowohl bei der Bestimmung von geeigneten Inhalten als auch bei der konkreten methodischen Umsetzung führen.

Die Nachteile von Fächerverbünden liegen mangels fächerübergreifender didaktischer Konzepte und adäquater Methoden in der Folge eines möglicherweise kon-

²⁴ WIKIPEDIA, Lemma „Technikdidaktik“ (abgerufen am 14.01.2015).

²⁵ Vgl. SACHS, B. (2001), S.9.

zeptionsfreien Unterrichts und dessen nicht befriedigender Qualität vor. Damit werden sie zu Nachteilen für die Schüler als Adressaten aller Bemühungen von Erziehungswissenschaft und Schulpolitik.

SCHMAYL bezeichnete diese Reform der Reform, das Schaffen und Abschaffen von Fächern, Fächerverbünden und Fächerfeldern daher zu Recht als „abenteuerliches Jonglieren der Kultusministerien mit den Fächern“²⁶. Dem habe die „wissenschaftliche Pädagogik (...) nichts Gewichtiges entgegenzusetzen“, sondern mache „dieses Spiel (...) in großen Teilen“ vielmehr mit.²⁷

Anliegen und Ziele der Studie vor dem Hintergrund des Forschungsstands

Diese Studie möchte einen Beitrag zur Klärung offener Fragen im Kontext fächerverbindenden Lernens in der Schule leisten. Ihre Annahme besteht darin, dass erziehungswissenschaftliche und fachdidaktische, bildungstheoretische und lernpsychologische Kriterien begründbare Entscheidungen für oder gegen fächerverbindende Konstellationen *a priori* ermöglichen können. Wäre dies der Fall, so läge darin ein Gewinn von Unterrichtsqualität einerseits, es ermöglichte aber auch unkoordinierte bildungspolitisch verursachte Bewegungen im Fächerkanon entbehrlich zu machen und bildungspolitische Entscheidungen zum Zuschnitt von Fächern und Fächerverbünden auf eine didaktische Grundlage zu stellen.

Erste Ansätze fächerverbindenden Lernens lassen sich bereits bei VON HUMBOLDT finden. In der Reformpädagogik GAUDIGS werden diese weiter profiliert. Aus den Wissenschaften ist Interdisziplinarität nicht mehr wegzudenken und wird in der Erziehungswissenschaft in Form fächerverbindenden Lernens vielfach auch für die Schule gefordert.

Seit Jahren werden Fächerverbünde allerlei unterschiedlicher Gestalt in Curricula eingeführt. Woher der Fächerkanon an Hochschulen und Schulen stammt, welche Bedeutung die Fächer heute noch haben und auf welcher Grundlage sowie zu welchem Ziel hin Interdisziplinarität betrieben werden kann, ist dabei oft unklar und muss in diesem Kontext aufgearbeitet werden.

Ob und ggf. wann Fächerverbünde zu besseren Lernergebnissen im Unterricht führen können, wie sie sich sinn- und gehaltvoll konstruieren lassen, welche Bedeutung lehr- und lerntheoretische Erkenntnisse darin haben, wird in dieser Arbeit

²⁶ SCHMAYL (2010), S. 84.

²⁷ Vgl. ebd.

kritisch überprüft. Diese Analyse findet vor dem Hintergrund allgemeiner Didaktik statt und gewinnt ihre exemplarischen Aussagen in einer vertieften Betrachtung der Frage nach Domänenspezifik und Interdisziplinarität für die Didaktik des Faches Technik.

Gerade am Beispiel des Faches Technik, dessen didaktischer Ansatz von einer erheblichen Weite und Offenheit geprägt ist, und das zugleich in unterschiedliche fächerverbindende Strukturen eingebunden wurde, lassen sich die einschlägigen Fragen verdichten und überprüfen, was zu Erkenntnissen für die Allgemeine Didaktik führen kann.

Ziel ist ein Kriterienkatalog, durch dessen Anwendung man bereits zu Beginn jedes interdisziplinären Denkens in Schule und Schulfächern zu Aussagen über Sinnhaftigkeit und didaktische Affinität fächerverbindender Konstellationen gelangen kann.

Die dabei auftretenden Fragen sind vielschichtig und tangieren unterschiedliche Bereiche des breiten erziehungswissenschaftlichen Erkenntnisspektrums:

- Wann lassen sich Disziplinen in affinen Domänen in eine günstige Beziehung zueinander setzen?
- Wo scheitert die Suche nach Synergieeffekten in der Zusammenarbeit der Fächer an gegensätzlichen Erkenntnisinteressen und mangelnden didaktischen Schnittmengen bereits in den Bezugswissenschaften?
- In welchem didaktischen Modell können Schulfächer interdisziplinär kooperieren?
- Inwiefern ist dem Fach Technik durch seine didaktischen, im Gegenstand der Technik selbst begründeten Suchbewegungen eine Art „Interdisziplinarität“ inhärent?
- Worin unterscheiden sich Interdisziplinarität und der didaktische Ansatz der Multiperspektivität bei gleichzeitigem Erhalt der Fächer?
- Kann ein Schulfach überhaupt ohne den Blick über seine Grenzen im Curriculum legitimiert werden oder ist es gerade dieses verbindende Element, die Andockstelle aller Fächer in Richtung aufeinander zu, die ihren Platz im Fächerkanon lern- und kognitionspsychologisch legitimiert?
- Lernt man interdisziplinär besser?
- Wie lernt der Mensch, wie kommt er zu Wissen?
- Wie erschließt er sich eine komplexe Wirklichkeit?

Damit knüpft die vorliegende Studie am Stand der einschlägigen Forschung an und versucht, „die innere Architektur der Fächer selbst und (...) ihr Verhältnis zueinander“²⁸ weitergehend zu beleuchten:

„Derzeit sind die Fächer, ihre disziplinären und interdisziplinären Bezüge und Grenzen, ihre Frage- und Problemstellungen, ihre Sicht auf die Wirklichkeit kaum ein Thema didaktischer Forschung und Entwicklung. Insbesondere die Antwort auf die Forderung nach Interdisziplinarität erschöpft sich in sogenannten ‚fächerübergreifenden‘ Unterrichts- und Entwicklungsprojekten, in denen klar abgesteckte und definierte, also wohl-bekannte, Fächer miteinander an gemeinsamen Fragestellungen arbeiten.“²⁹

Die seit einigen Jahren wieder verstärkt durchgeführte Reflexion von Fragen nach Interdisziplinarität in der Wissenschaft³⁰ soll mitsamt ihren bisherigen Ergebnissen durch die vorliegende Studie aufgegriffen und dem Feld der fachdidaktischen Forschung zugänglich gemacht und darin fortgeführt werden.

Der methodische Ansatz der Studie besteht aufgrund der komplexen Fragestellung aus einer Synthese, weil sie sowohl Elemente geisteswissenschaftlicher Pädagogik (Textanalyse und Hermeneutik) wie auch Erkenntnisse empirischer Erhebungen (Studien und Befunde aus Pädagogischer Psychologie und Erziehungswissenschaft) heranzieht, um in einer kritischen Prüfung zu Aussagen und Bewertungen domänenspezifischer und interdisziplinärer Ansätze zu gelangen.

Dabei wird ein Nebeneinander von Empirie und Hermeneutik ebenso überwunden wie deren Gegeneinander, um in ihrer Verschränkung und einem kritisch-konstruktiven Ansatz der Tatsache Rechnung zu tragen, dass „pädagogischer Praxis als komplexem Zusammenhang“³¹ allein ein ebenso differenzierter und mit der Vielgestaltigkeit des Untersuchungsgegenstandes korrelierender wissenschaftlicher Ansatz gerecht werden kann.

Das Ergebnis dieser Arbeit skizziert die Grundlinien einer umfassenderen Theorie interdisziplinären Lernens und der Fächer in der Schule. Im Gegensatz zu den meisten bisherigen Untersuchungen zur Interdisziplinarität von Schulfächern besteht das Ziel aber explizit auch darin, deren Grenzen und Konditionen, Möglichkeit und Unmöglichkeit, Sinn oder Unsinn zu erkennen. Sie geht über das Beschreiben

²⁸ FISCHER, R., GREINER, U., BASTEL, H. (2012), S. 6.

²⁹ Vgl. ebd.

³⁰ Siehe dazu etwa FISCHER, R., GREINER, U., BASTEL, H. (2012), sowie FRODEMAN, R., KLEIN, T. J. und MITCHAM, C. (Hrsg.) (2010), sowie KLEIN, T. J. (1990), sowie MAINGAIN, A., DUFOUR, B., FOUREZ, G. (2002), sowie MORAN, J. (?2010), sowie LÉLÉ, S. und NORGAARD, R. B. (2005), sowie KAUFMAN, D., MOSS, D.M, OSBORN, T.A. (2003), sowie KREBS, H. (ET AL.) (Hrsg.) (2002), sowie JOAS, H., KIPPENBERG, H. G. (2005), sowie JACOBS, J. A. (2013), sowie SCHIER, C., SCHWINGER, E. (Hrsg.) (2014), sowie JUNGERT, M., ROMFELD E., SUKOPP, T., VOIGT, U. (Hrsg.) (2013).

³¹ KLAFKI, W. (1996), S. 108.

bisheriger interdisziplinärer Konstellationen hinaus und ermöglicht die kritische Auseinandersetzung mit den Rahmenbedingungen interdisziplinärer Bildung.

Eine komplex vernetzte Wirklichkeit ist nicht an beliebigen Stellen verknüpft, sondern folgt in ihren Junktionen der Logik domänenspezifischer Affinität. Damit ist aus erkenntnistheoretischer Sicht gesagt, dass die Wirklichkeit als angenommene Ganzheit aller Gegenstandsbereiche in Ihren Teilen, den Domänen, betrachtet werden kann. Dabei sind diese Teile an ihren Grenzen miteinander verbunden. Diese Verbindungen finden jedoch dort statt, wo Domänen an Ihren „Rändern“ strukturelle, inhaltliche, in ihrer spezifischen Wissenschaftlichkeit methodische „Ähnlichkeiten“ und „Passungen“ aufweisen.

Man könnte sagen, dass sie – sofern diese Voraussetzungen vorliegen – über „Andockstellen“ verfügen. Vereinfacht ausgedrückt entspricht diese dem Alltagswissen und der „Normalwahrnehmung“ einer Wirklichkeit, die in sich nicht in Domänen und Bereiche oder in Disziplinen aufgefächert ist, sondern als Ganze wahrgenommen wird. Wendet man sich allerdings der Wirklichkeit zu, um sie etwa in Bildungsprozessen zu erfassen, so ändert sich die Wahrnehmungsperspektive umgehend vom Gesamtblick auf einen fokussierten Ausschnitt, einen Wissensbereich (Domäne) oder darin einen spezifischen Gegenstandsbereich (Disziplin). Die Denominationen dieser erkenntnistheoretischen Überlegungen unterscheiden sich in der Verwendung unterschiedlicher Wissenschaftler, die dazu diverse Theorien vorgelegt haben. Weiterführende Ausschnitte daraus werden im Rahmen dieser Studie erläutert und diskutiert.

Die Disziplinen und Fächer sind die Knoten- und Berührungspunkte eines solchen Gesamtnetzwerks der Wirklichkeit. In unterschiedlicher Weise sind diese verbunden. Es gilt die möglichen und passenden Knotenpunkte und Verbindungen dieser das Abbild der Wirklichkeit verbindenden Disziplinen zu erkennen und zu begründen. Werden Knotenpunkte in beliebiger Weise aufeinandergelegt oder in eine nicht gegebene Nähe gerückt, kann dies zu erheblichen Verwerfungen der Wahrnehmung und des Lernens von Wirklichkeit und Welt führen. Es entstünde dann anstelle eines sinnvoll geknüpften Wissensnetzes, so SACHS, lediglich „Filz“³².

³² SACHS, B. (2000), S. 119.

Teilbereiche der Studie

Mit Blick auf die Folgen schulpolitischer Versuche mit Fächerverbünden aller Art und den Reaktionen der Fachvertreter darauf besteht ein weiteres Anliegen darin, zur Klärung künftiger Handlungsoptionen bei der interdisziplinären curricularen Ausgestaltung beizutragen. Es erscheint sowohl aus bildungswissenschaftlicher als auch aus bildungspolitischer Perspektive günstig, bereits vor der Einführung oder Abschaffung von Fächerverbünden deren vermutete oder nachgewiesene Vor- oder Nachteile zu kennen und benennen zu können.

Dass diese Klärung im Fall von fächerverbindendem Lernen und der Einführung von Fächerverbünden bisher nicht vorliegt, macht deutlich, dass eine hinreichende Theorie der Schulfächer in Bezug auf interdisziplinäres Lernen nicht vorhanden ist. Wäre sie vorhanden, würden Fächerverbünde kaum innerhalb eines einzigen curricularen Innovationszyklus implementiert und gleich wieder abgeschafft, wie es in Baden-Württemberg zwischen 2004 und 2016 der Fall war. Die bildungswissenschaftliche Erkenntnis zum domänenspezifischen und interdisziplinären Lernen im Fach und Fächerverbund soll mit der vorliegenden Studie erweitert werden. Teilbereiche der Untersuchung befassen sich daher mit folgenden Aspekten:

Teil 1

In den Vorüberlegungen zur Methodologie der Studie wird das Verhältnis von Theoriebildung und empirischer Forschung in der Erziehungswissenschaft reflektiert. Dabei wird der Frage nachgegangen, ob und ggf. welche Verbindungen es zwischen der „Empirischen Wende“ in der Erziehungswissenschaft und dem vermehrten Aufkommen von Konzepten zum interdisziplinären Lehren und Lernen gibt. Der Zusammenhang von Methodologie und Disziplinbegriff wird in den Blick genommen. Die methodische Herangehensweise der vorliegenden Studie wird darin begründet. Zugleich wird der Bereich der Methodologie der Wissenschaft in einer grundsätzlichen Weise reflektiert, was sich mit der Zugehörigkeit des Interdisziplinaritätsbegriffes zur Wissenschaftstheorie und Epistemologie begründen lässt. Disziplinarität wird als Frage der Methodologie erkannt und untersucht. Dabei werden Allgemein- und spezifisch erziehungswissenschaftliche Aspekte betrachtet.

Teil 2

Der zweite Teil der Studie knüpft an den grundsätzlichen Überlegungen des ersten Teiles an und greift diese in seinem Verlauf vertiefend und fortführend wieder auf. Ansätze, Begriffe und Konzepte von Interdisziplinarität als Thema der Wissenschaftstheorie werden dargestellt. Konzepte von Domänenspezifik und Disziplinarität werden als Grundlage interdisziplinären Denkens beschrieben. Der Begriff der Interdisziplinarität wird im Kontext von Kognitionspsychologie und Fachunter-

richtswissenschaft reflektiert. Im Zusammenhang mit der Verwendung der Begriffes der Expertise und des Lernens wird Interdisziplinarität in ihrer kritischen Reflexion und im Lichte des Diskurses der Wissenschaft analysiert. Das Verhältnis und die Position von Domäne, Disziplin und des Konzeptes von Interdisziplinarität wird definiert. Technik als Gegenstand von Wissenschaft und Bildung rückt in den Horizont der Betrachtung.

Teil 3

Technik wird als Gegenstand allgemeiner Bildung begründet. Grundlagen und Voraussetzungen aus Bildungstheorie und Didaktik interdisziplinären Unterrichts werden analysiert und kritisch reflektiert. Die Entwicklung des Bildungsbegriffes und seine Einfluss auf Entwicklung von Disziplinarität in der Schule, von Fachdidaktik und Curriculum werden exemplarisch aufgearbeitet. Aus den unterschiedlichen Ansätzen der Technikdidaktik wird ein Referenzmodell für die weiteren Überlegungen bestimmt. Domänenspezifik wird als fachdidaktisches Prinzip am Beispiel der Technikdidaktik erarbeitet und erläutert. Unterschiedliche Ansätze fächerverbindender Didaktik werden dargestellt. Am Beispiel von Technischer Bildung in integrativen MINT-Ansätzen wird das fächerverbindende didaktische Konzept exemplarisch und zugleich vertieft geprüft. Daraus gewonnene Erkenntnisse werden für die allgemeine Didaktik zugänglich gemacht. Der Ansatz einer thematischen Interdisziplinarität wird beschrieben. Die Breite der unterschiedlichen Zugänge zum komplexen Feld der Interdisziplinarität wird am Beispiel der Technischen Bildung konkretisiert und zusammengeführt. Es werden technikdidaktisch verwertbare, aber auch grundsätzliche didaktische Aussagen zur Frage von Domänenspezifik und Interdisziplinarität im Rahmen schulischen Lehrens und Lernens formuliert.

Teil 1

Interdisziplinarität als Frage der Methodologie in der Pädagogik als Wissenschaft

1. Domänenspezifik und Interdisziplinarität im Kontext von Wissenschaftsparadigma und Bildungstheorie

1.1. Methodologie und Wissenschaftsparadigma

1.1.1. Methodologie der Dissertation – Vorüberlegungen

In einem wissenschaftlichen Umfeld, das geprägt ist von interdisziplinären Projekten, setzt die hier vorliegende Untersuchung an gesichert erscheinenden, wissenschaftlichen Erkenntnissen an und stellt diese samt ihrer Grundannahmen, sofern und soweit vorhanden, auf den Prüfstand.

Die Pädagogik als Wissenschaft greift heute überwiegend auf empirische Forschungsmethoden zurück. Empirie gilt in der Pädagogik als Wissenschaft methodologisch vielen als letzter Stand der Forschung.³³ Interdisziplinäre Empirie ist, auch in der Bildungswissenschaft, eine häufige Form der erziehungs- und bildungsbezogenen Forschung. Beide Ansätze, der empirische wie der interdisziplinäre, sind derzeit prägend für die Pädagogik als Wissenschaft und damit auch für die zu ihr zu zählende Fachdidaktik als Fachunterrichtswissenschaft. Interdisziplinarität ist dabei vielfach zu einer „Bedingung“ wissenschaftlichen Arbeitens geworden:

„Das Versprechen von ‚Interdisziplinarität‘, ‚interdisziplinären Ansätzen‘, ‚interdisziplinären Zugängen‘, ‚Interdisziplinärer Relevanz‘ und ähnlichen Bildungen ist zum fixen Bestandteil der Begleitrhetorik wissenschaftlicher Vorhaben und Veranstaltungen geworden. (...) Interdisziplinarität scheint im wissenschaftlichen Bereich geradezu ein *bonum per se* zu sein, ähnlich wie Gesellschaftsrelevanz, Neuartigkeit oder Wissenschaftlichkeit überhaupt. Die Frage, ob es auch schlechte Interdisziplinarität geben kann, mag daher zunächst nach Miesepeterei klingen. Ebenso bekannt ist allerdings auch, dass die fast allgegenwärtigen Interdisziplinaritätsbeteuerungen von vielen Wissenschaftlern mit Unbehagen oder

³³ Das kann man veranschaulichen, indem man aktuelle wissenschaftliche Arbeiten an Pädagogischen Hochschulen betrachtet. Sie werden überwiegend empirisch, dazu oft in interdisziplinären Forschungsverbünden (z.B. „FuN-Kollegs“) durchgeführt.

zumindest mit Augenzwinkern verfolgt werden und dass deutliche Interdisziplinaritätsbekundungen und –Absichten (sic!) in deren Augen eher ein Grund zur Skepsis sind: Nicht selten begegnet man der Einschätzung bei interdisziplinären Wissenschaftsveranstaltungen sei kein echter Erkenntnisgewinn zu erwarten, oder gar, interdisziplinäres Engagement sei eine Ausweichstrategie von Kollegen, die innerhalb des *scientific community* ihrer eigenen Disziplin nicht recht Fuß fassen konnten.³⁴

Aus den Wissenschaften ist die Annahme der Notwendigkeit von Interdisziplinarität offensichtlich nicht mehr wegzudenken.³⁵

Dieser Logik folgend schließen sich immer neue „Mikroforschungsbereiche“ zusammen, Fachstrukturen oder Fachverbünde ehemals ganzer Fächer, um sich gemeinsam Fragestellungen zu widmen. Solche „Mikrobereiche“ treten auf wie Disziplinen. Dabei sind in den vergangenen Jahrzehnten hunderte neuer „interdisziplinärer“ Studiengänge entstanden, die nach LIESSMANNs Ansicht oft nichts anderes als die „Forschungsvorlieben von Professoren widerspiegeln.“³⁶

WEINGART bezeichnet Interdisziplinarität gar als „List der Institution“³⁷. Es handle sich bei Interdisziplinarität um eine Art „Nischenprodukt“, das erst generiert und dann vermarktet werde:

„Ist dieser neue Produktmarkt etabliert, die Zeitschrift gegründet, und sind die Gleichgesinnten in einer neuen wissenschaftlichen Gesellschaft oder einer Sektion innerhalb einer bestehenden versammelt, kurz: ist der ‚credibility cycle‘ für den speziellen Gegenstand geschaffen, beginnt er seine Eigendynamik zu entfalten. Jedes Ansinnen von außen, die Bedeutung anderer Informationen bzw. Fakten zu berücksichtigen, den etablierten Produktionsbereich gar als ‚falsch‘ oder unzureichend anzuerkennen, eine entsprechende Erweiterung der Produktion vorzunehmen und dergleichen mehr, müssen angesichts dessen als Angriff auf die erlangte Selbständigkeit, als Bedrohung der getätigten Investition, als Zumutung an das Lebenswerk und überdies immer dann als vollkommen unplausibel erscheinen, wenn das Geschäft floriert. Die Forderung nach Interdisziplinarität ist entweder immer als dies zusammen, oder sie kommt aus den genannten Gründen einer Marktnische gleich (...).“³⁸

Zugleich aber seien damit die Rahmenbedingungen genannt, die Interdisziplinarität unmöglich machten:

„Damit sind, wenngleich sicher mit einiger Überzeichnung, die Mechanismen identifiziert, die interdisziplinärer Forschung in der Welt der Disziplinen entgegenstehen, sie geradezu

³⁴ LÖFFLER, W. (2013), S. 157.

³⁵ Vgl. dazu BÄTZING, W. und KÖTTER, R. (1999), S. 38-41.

³⁶ LIESSMANN, K. P. (2014), S. 63.

³⁷ WEINGART, P. (1987), S. 159f.

³⁸ Vgl. a.a.O., S. 162f.

systematisch verhindern. Wer noch ungläubig ist, der denke die nahezu gleichlautenden Äußerungen aus diesem Hause einen Augenblick zu Ende: ‚Interdisziplinär kann erfolgreich nur arbeiten, wer zugleich fachdisziplinär arbeitet‘ und ‚Forschung wird nur dadurch groß, daß sie auch fachlich etwas taugt‘.³⁹

Interdisziplinarität ist zu einem Kernbegriff, zum „konstitutiven Element“ universitärer Forschung und Lehre geworden:

„Bereits in der Vergangenheit haben sich die großen Probleme der Gesellschaft dem disziplinären Zugriff entzogen; zur Erarbeitung von Lösungsansätzen war die Zusammenarbeit humaner, naturwissenschaftlicher und technischer Disziplinen unabdingbar. Dies gilt umso mehr für unsere heutige hochtechnisierte Welt, in der einerseits die Halbwertszeit des Wissens kontinuierlich abnimmt und andererseits ein explosionsartiger Zuwachs von neuem Wissen zu konstatieren ist. Folgerichtig entstehen die ‚spannenden‘, für den technischen und sozialen Fortschritt der Gesellschaft wesentlichen Forschungsprogramme und -projekte in den Schnittstellenbereichen der klassischen Disziplinen und haben ihre Aus- und Rückwirkungen auf die universitäre Lehre.“⁴⁰

Sie hat den Status einer unanfechtbaren Begrifflichkeit erlangt, der Wissenschaft und Forschung die Konnotation des Zeitgemäßen, Fortschrittlichen, gleichsam Unverzichtbaren verleiht:

„Writing over a decade ago PETER WEINGART and NICO STEHR suggested that ‚interdisciplinarity has become almost synonymous with creativity and progress.‘ (...) Since then, support for interdisciplinarity has grown considerably.“⁴¹

Es ist das Anliegen von interdisziplinär arbeitenden Wissenschaftlern,

„im gemeinsamen Gespräch Lösungen zu finden, die ein Fach allein nicht geben kann, die vielmehr die Zusammenarbeit ‚zwischen‘ den Disziplinen, *inter disciplinas* verlangen.“⁴²

Seit mehr als einem halben Jahrhundert prägt der Interdisziplinaritätsbegriff die wissenschaftliche Forschung. Als er in den 1960er Jahren in der wissenschaftlichen Diskussion aufkam,

„nahm er rasch eine magische Aura an. Große Erwartungen richteten sich auf die Orte und Institutionen, an denen Interdisziplinarität in organisierter Form verwirklicht werden sollte.“⁴³

³⁹ Vgl. a.a.O., S. 163.

⁴⁰ WÖRNER, J-D. (2002), S. 11.

⁴¹ JACOBS, J. A. (2013), S. 233.

⁴² KASTNER, M. (1996), S. 18.

⁴³ JOAS, H., KIPPENBERG, H. G. (2005), S. 7.

An der Universität Bielefeld wurde zu diesem Zweck von SCHELSKY 1966 ein Zentrum für interdisziplinäre Forschung (ZiF) errichtet, „von dem man sich eine beträchtliche Stärkung der Leistungskraft universitärer Forschung versprach.“⁴⁴

Es dauerte allerdings eine Zeit, bis KOCKA in dem von ihm herausgegebenen Sammelband zur Reflexion des 20jährigen Bestehens des ZiF erstmals den Begriff der „Ideologie“ in den Kontext des Interdisziplinaritätsansatzes rückte:

„HERMANN LÜBBE erinnerte bei dieser Gelegenheit daran, daß die Kooperation der Disziplinen in der modernen Universität immer schon möglich gewesen sei und deshalb die Idee der institutionellen Organisation dieser Kooperation, die doch ohnehin längst stattfand, keine sonderliche Originalität beanspruchen könnte. Ironisch fügte er hinzu, vor allem die Reisetätigkeit der Professoren und die Publikationsform des Readers seien mit dieser neuen Institution sprunghaft angestiegen.“⁴⁵

Eine umfassende, auch nur annähernd konsensfähige Theorie von Interdisziplinarität in Bildungskontexten von Wissenschaft und Schule scheint nach Sichtung der einschlägigen Literatur und des aktuellen Forschungsstandes nicht vorhanden. Der mit dieser Studie verfolgte Ansatz eines Beitrags zu grundlegenden Überlegungen einer *a priori*-Erkenntnis der Möglichkeit bzw. Unmöglichkeit und damit auch zu den Rahmenbedingungen interdisziplinärer Kooperationen, Ansätze, Modelle und Forschungsvorhaben – und im schulischen Bereich des fächerverbindenden Lehrens und Lernens – wird bereits seit einiger Zeit von einzelnen Wissenschaftlern angemahnt:

„Schon aus heuristischen oder methodologischen Gründen wäre es ratsam, im Vorfeld prüfen zu können, wann wir besser auf interdisziplinäre Ansprüche verzichten wollen.“⁴⁶

Wissenschaftspolitische Forderungen nach Interdisziplinarität, so BALSIGER, stünden „in Kontrast zur eher bescheidenen wissenschaftlichen Nachfrage.“⁴⁷

Eine Schwierigkeit bei dieser Untersuchung liegt bereits in der Polyvalenz des Begriffes der Interdisziplinarität selbst begründet:

„Die Unschärfe des Interdisziplinaritätsbegriffs beginnt schon damit, dass neben ihm zahlreiche ‚konkurrierende‘ Begriffe existieren, die ebenfalls in irgendeiner Weise mit dem Verhältnis wissenschaftlicher Disziplinen zueinander zu tun haben, sich in ihrer Bedeutung teilweise überschneiden und sehr uneinheitlich gebraucht werden: ‚*The literature on*

⁴⁴ Vgl. ebd.

⁴⁵ Vgl. a.a.O., S. 7f.

⁴⁶ BALSIGER, P. W. (2004), S. 407f.

⁴⁷ Vgl. a.a.O., S. 408.

*interdisciplinarity issues is confusing. One reason is that the authors who concern themselves with interdisciplinarity do not use a uniform terminology.*⁴⁸

Das beweget auch BALSIGER eingangs seiner Untersuchung zur Interdisziplinarität zum Hinweis auf die Vielzahl von einschlägigen Konzepten,

„die allein schon den Verdacht weckt, hier würde das Scheitern eines definitorischen Unternehmens vorliegen. (...) Vielfach bleibt eine Analyse des Begriffs bei der Feststellung stehen, der Begriff sei sehr vage.“⁴⁹

Eine Untersuchung zu Fragen der Interdisziplinarität muss wie im hier vorliegenden Fall gerade auch auf diese grundlegenden Fragen wissenschaftlichen Arbeitens eingehen, die besonders in der Methodologie und – im Erkenntnisprozess noch davor angesiedelt – in der Wissenschaftstheorie liegen. Letztere ist im Falle der Pädagogik als Erziehungswissenschaft eine komplexe und kontrovers diskutierte Thematik.

Bislang befasst sich die Wissenschaftstheorie kaum mit den Grundgedanken des Konzeptes der Interdisziplinarität⁵⁰, obwohl dieses heute vielfach zur Wissenschaft gehört und nicht mehr verzichtbar scheint.

Lediglich zur Zeit ihrer institutionalisierten Einführung bei der Gründung des Zentrums für interdisziplinäre Forschung (ZiF) Bielefeld gegen Ende der 1960er Jahre fand für eine recht kurze Zeit ein Nachdenken über Interdisziplinarität in akademischen Kreisen statt. Dieses war jedoch kaum von kritischer Reflexion, sondern vielmehr von begeisterter und reflexhafter Zustimmung geprägt. Interdisziplinarität war zur damaligen Zeit eine Art Mode der internationalen Forschungslandschaft und als ambitionierte Wissenschaftseinrichtung oder als Wissenschaftler konnte man sich ihrer Strahlkraft, aber auch ihres modernen Anscheins kaum entziehen. Wer als Hochschule akademisch vorn mit dabei in die Zukunft gerichtet sein wollte, musste „Interdisziplinarität“ in sein methodisches Portfolio aufnehmen.⁵¹ Diese Erklärungslinien werden bis heute jedoch in der (auch für die vorliegende Studie) analysierten Literatur und Forschungsergebnissen zur Interdisziplinarität kaum herangezogen, wenn es darum ging, sie wissenschaftstheoretisch oder methodologisch zu begründen. Zwar sei sie, so VOLLMER, „unerlässlich, weil die meisten Systeme unserer Welt komplex sind.“⁵² Doch

⁴⁸ KOCKELMANS, J. (1979), S. 1.

⁴⁹ BALSIGER, P. W. (2005), S. 157.

⁵⁰ Vgl. VOIGT, U. (2013), S. 31.

⁵¹ Vgl. zu diesem Abschnitt die Ausführungen von LAITKO, H. (2011), S.2.

⁵² VOLLMER, G. (2013), S. 48.

„das Verhältnis von Wissenschaftstheorie und interdisziplinären Studien ist weit davon entfernt, geklärt zu sein. Eine ‚Epistemologie der Interdisziplinarität‘ scheint noch zu fehlen.“⁵³

Interdisziplinarität in der Wissenschaft ist eine Art *conditio sine qua non*, sie gehört in der akademischen Welt trotz schwach ausgeprägter und noch dazu kontrovers diskutierter grundlegender Theorie kaum hinterfragt dazu und sie erscheint in vielfältigen Kontexten: in Fachbezeichnungen, Forschungsvorhaben, Methoden und Forschungsdesigns.

Trotz der vielfältigen Kontexte, in denen sie erwähnt oder in denen auf sie gebaut wird, gibt es in Relation nur wenige wissenschaftstheoretische Arbeiten, die ihre Grundlagen hinreichend geklärt hätten. Wenn jedoch solche Studien durchgeführt wurden, kamen sie bei näherer Betrachtung stets zum Schluss, dass Interdisziplinarität ein hohes Problempotential aufweise und daher differenziert und in der überwiegenden Zahl ihrer tatsächlichen Durchführungsversuche auch durchaus kritisch zu bewerten sei.⁵⁴

Das Konzept der Interdisziplinarität ist für die Wissenschaft gemessen an ihrer Erwähnung nur relativ wenig analysiert worden. In den vorhandenen Ergebnissen solcher Analysen werden ihre Rahmenbedingungen als schwierig und komplex bewertet.

Im Fall der Pädagogik als Wissenschaft sind außer rein deskriptiven Beiträgen zur praktischen Umsetzung von Interdisziplinarität oder Erklärungen⁵⁵, wie wichtig sie für gelingende Bildungsprozesse sei, diese vorhandenen, kritischen Reflexionen aus dem Feld der Wissenschaftstheorie nicht adaptiert und für ihren Bereich überprüft worden.

Der Begriff der „Wissenschaft“ wird hier in einem doppelten Sinn verwendet, zum einen als soziale Größe („...es ist Konsens in der Wissenschaft“), eine Gemeinschaft von Forschenden also, zum anderen als fachlicher Bestand an Theorien, Forschungsprogrammen, Fachwissen etc. („Untersuchungen der Wissenschaft haben ergeben, dass...“). Eine Untersuchung, die auf wesentliche Merkmale von Interdisziplinarität eingeht,

⁵³ SCHWEITZER, B. (2013), S. 109.

⁵⁴ Vgl. dazu KLEIN, T. J. (2010), sowie KAUFMAN, D. (et al.) (2003), sowie MORAN, J. (?2010), sowie FRODEMAN, R., KLEIN, T. J. und MITCHAM, C. (Hrsg.) (2010), sowie FISCHER, A., HAHN, G. (Hrsg.) (2001).

⁵⁵ Siehe dazu etwa die jeweiligen „Leitgedanken zum Kompetenzerwerb“ für die Fächerverbünde in den Bildungsplänen des Lands Baden-Württemberg aus dem Jahre 2004.

„scheint also sowohl ein Thema für die Wissenschaftssoziologie als auch für die Wissenschaftstheorie im engeren Sinne zu sein.“⁵⁶

Der Betrachtung wissenschaftstheoretischer Aspekte vor dem Hintergrund der allgemeindidaktischen und fachunterrichtsbezogenen Reflexion über Domänenspezifik und Interdisziplinarität wird deshalb im Rahmen dieser Untersuchung der erforderliche umfangreiche Raum gegeben.

Die methodologische (und damit zugleich wissenschaftstheoretische) Reflexion der vorliegenden Studie geht über eine reine Darstellung und Diskussion ihrer Werkzeuge und Zugänge hinaus; sie muss dies, da sie zugleich die methodischen Implikationen und didaktischen Perspektiven interdisziplinärer und domänenspezifischer pädagogischer Forschung grundsätzlich durchdringt:

Was für „interdisziplinäre Forschung“ gilt, trifft auch für Forschung über Interdisziplinarität zu, wenn im Sinne einer

„Intrapersonen-Interdisziplinarität“ Einzelpersonen, (...) sich Perspektiven und Praktiken mehrerer – realistischerweise (sic!) meist nur zwei methodologisch sehr unterschiedlicher – Disziplinen oder Disziplinengruppen (idealtypisch: Naturwissenschaften vs. Geisteswissenschaften vs. Sozialwissenschaften) zu Eigen machen müssen. Dies geschieht bei Qualifikationsarbeiten ebenso wie in der Projektleitung.“⁵⁷

Wie in den vorliegenden Ausführungen zur Methodik und Wissenschaftstheorie der Studie noch vertiefter zu zeigen sein wird, ist

„Interdisziplinarität (...) von einem Methodenpluralismus gekennzeichnet, bei dem je nach Problemlage auf unterschiedliche Methoden zurückgegriffen wird.“⁵⁸

Zusammenfassend kann man festhalten, dass Interdisziplinarität zunächst ein Thema der Wissenschaftstheorie und der Methodologie ist. Sie steht in einem bestimmten Verhältnis zum jeweils zu Grunde gelegten Wissenschaftsparadigma von (pädagogischer) Forschung und kann als eine Art „Sozialform“ des gewählten Forschungsdesigns betrachtet werden.

Eine Studie über Interdisziplinarität in der Fachdidaktik muss vor diesem Hintergrund das für fachdidaktische Überlegungen erforderliche Konzept bzw. einen für sie verwendbaren Begriff von Interdisziplinarität herleiten und definieren. Es ist dabei zu prüfen, ob und inwieweit bereits vorhandene Interdisziplinaritätskonzepte herangezogen werden können.

⁵⁶ BALSIGER, P. W. (2005), S. 158.

⁵⁷ POTTHAST, T. (2013), S. 184.

⁵⁸ SCHWEITZER, B. (2013), S. 117.

Interdisziplinäre Modelle für Fachdidaktik zu entwickeln oder sie zu kritisieren, ohne diese grundlegenden Klärungen heranziehen zu können, brächte für den aktuellen Stand der einschlägigen pädagogischen Forschung m.E. nur wenig Fortschritt. Das zu interdisziplinärer Didaktik vorliegende Material ist überwiegend deskriptiv und überprüft die wissenschaftstheoretischen und methodologischen Prämissen nur oberflächlich. Hier wird daher der Weg über die Klärung der Grundfragen nach Domänenspezifik und Interdisziplinarität gewählt.

Die vorliegende Studie versteht sich daher ausdrücklich nicht nur als fachdidaktische Grundlagenforschung, worauf sich ja der zweite Teil ihres Titels bezieht. Vielmehr leistet sie auch einen Beitrag dazu, „Standardbegriffe“ der Wissenschaft (Domäne bzw. Disziplin und Interdisziplinarität) für das Feld der Pädagogik und damit für die Bildungswissenschaften mit Ihren Fachdidaktiken als Subdisziplinen ganz allgemein weiter zu erschließen. Es handelt sich bei ihr um eine erziehungswissenschaftliche Arbeit im eigentlichen Sinn. Ihre grundlegenden Überlegungen und Erkenntnisse werden im Feld der Technikdidaktik exemplarisch angewandt und ausgeführt. Technikdidaktik wird hier mit SACHS als „fachbezogene Erziehungswissenschaft“ verstanden:

„Eine Änderung der Rahmenbedingungen für die Wahrnehmung der Technik in den Erziehungswissenschaften ergibt sich m. E. nur dann, wenn sich die Technikdidaktiker nicht als pädagogisch interessierte Techniker verstehen, sondern sich auch und gerade als fachbezogene Erziehungswissenschaftler in den erziehungswissenschaftlichen Diskurs einbringen. Indem sie die Technik nicht als fremde Forderung sondern als erziehungswissenschaftliche Notwendigkeit vermitteln, indem sie erziehungswissenschaftlich schlüssige Unterrichtskonzepte anstreben, können die Technikdidaktiker das auf die Technik bezogene Problembewußtsein in den Erziehungswissenschaften schärfen und Mitstreiter gewinnen.“⁵⁹

Wie bereits erwähnt wurde, ist die Forschungsdichte zu Interdisziplinarität in der Wissenschaft im Allgemeinen gering, obwohl sie häufig genannt, nicht ganz so häufig praktiziert, aber doch zumindest als „Form“ oder „Sozialform“ der Forschung etwa im Rahmen von Forschungsförderung eingefordert wird. Für die Bildungswissenschaft trifft dies noch deutlicher zu.

Die im ersten und zweiten Teil dieser Arbeit durchgeführten, ausführlichen und dabei doch in möglichster Verdichtung und Kompaktheit erfolgten Überlegungen sind daher als notwendige Grundlage für die darauf folgenden bildungswissenschaftlichen und konkret fachdidaktischen Studien zu verstehen. Im Zuge dieser hinführenden Reflexionen findet eine zunächst punktuelle, dann eine graduell stets weiter zunehmende Fokussierung auf den Kontext von Domänenspezifik und Interdisziplinarität als wissenschaftstheoretisch-methodologischem Thema einerseits und der

⁵⁹ Vgl. SACHS, B. (1999), S.8.

Fachdidaktik Technik als konkretem Gegenstand der Bildungswissenschaft andererseits statt.

1.1.2. Methodologie der Dissertation – Darstellung

Der in dieser Dissertation zu Grunde liegende Forschungsansatz ist zunächst *positiv-theoretisch*, in seinem weiteren Verlauf *normativ theoretisch*.

„Theoretische Forschung versucht, reale (...) Zusammenhänge zu modellieren und Probleme analytisch zu lösen. Empirische Forschung versucht, reale (...) Zusammenhänge in der Realität zu beobachten und theoretische Vorhersagen anhand beobachtbarer Daten zu überprüfen. Empirische Forschung sollte stets theoriegeleitet sein!“⁶⁰

Theoretische Forschung versucht *a priori* zu verstehen und zu prognostizieren, welche Wirkungen bestimmte Definitionen innerhalb geschlossener Wissenssysteme (Domänen) haben, etwa didaktische Modelle in der Didaktik und Fachdidaktik, oder etwa Interpretationen des Bildungsbegriffs für die Erziehungswissenschaft insgesamt.

Die Untersuchung ist insgesamt analytisch-theoriebildend ausgerichtet und strebt nach allgemeinen didaktischen und fachdidaktischen Erkenntnissen. Sie versteht sich insofern als pädagogische Grundlagenforschung, die einen Kontext der pädagogikbezogenen Wissenschaftstheorie und der Fachdidaktik herstellt. Bereits vorliegende, fachbezogene empirische Daten aus dem Bereich empirischer erziehungswissenschaftlicher Forschung (*empirical survey*) werden herangezogen. Damit bewegt sich Ihre Erkenntnissuche in dieselbe Richtung wie die „Grounded Theory“, die sich ja als datenbasierte Theoriebildung und spezifische Erweiterung empirischer Forschung im Schnittfeld von Empirie und Theorie versteht.

In der vorliegenden Studie werden jedoch nicht allein empirische Daten – sofern vorhanden und einschlägig – herangezogen, sondern auch solche, die als gesicherte theoretische Erkenntnisse im Bereich der Wissenschafts-, Erkenntnis- und Bildungstheorie gelten können.

Der nicht-empirische, theoretische Forschungsbereich kann an sich in einen analytischen und einen theoriebildenden unterschieden werden.

Ersterer beschäftigt sich dabei mit Hypothesen oder Fragestellungen, die vor dem Hintergrund von bestehenden Theorien oder empirisch erhobenen Daten auf als gesichert geltendes Wissen zurückgreifen. Sie beschreiben und analysieren inso-

⁶⁰ PELLENS, B. (2013), S. 8f. <http://www.iur.ruhr-uni-bochum.de/imperia/md/content/iur/homepage/lehre/forschungsmethoden.pdf> (abgerufen 18.04.2015).

fern das, was ist und sind daher - im selben Maße wie der empirische Forschungsansatz - als positivistische Methode zu klassifizieren.

Diese Ansätze sind in beiden Fällen frei von wertenden Elementen. Wie im Folgenden aufgezeigt werden kann, setzen allerdings sämtliche positivistische methodologische Zugänge immer wieder Entscheidungen voraus, sei es in der Phase der Hypothesenbildung und der Fragestellung, als auch im Bereich der „Interpretation“ (Aus-Wertung bzw. Be-Wertung) der erhobenen Daten. Diese Entscheidungen basieren stets auf Präferenzen, welche als Folge von Werturteilen oder Normen entstehen oder von diesen tangierend beeinflusst werden.

Bei einer positivistischen Betrachtung der bestehenden Theorien und Modelle kommt es zur Frage, ob etwas in der Wirklichkeit tatsächlich so ist, wie die Theorie es beschreibt oder umgekehrt: ob die Theorie angemessen beschreibt, wie es in der Wirklichkeit ist.⁶¹ Es kommt dadurch zur Verschränkung eines normativen und eines theoretischen Ansatzes mit Blick auf empirische Sachverhalte.

Die Werturteilsfreiheit der Wissenschaft ist deshalb nicht zu verwechseln mit jenen Begründungen, die als Ergebnis von Wertungen zu diesen oder jenen Fragestellungen führen oder eine Studie zum einen oder anderen methodischen Zugang tendieren lassen.

Davon klar abzugrenzen ist ein theoretisch-normativer Ansatz der Forschung, der Ergebnisse aus Empirie und Theoriebildung in einen Begründungszusammenhang überführt, mit dem ganz bestimmte Handlungsoptionen und Wertepräferenzen zwingend korrelieren müssen. Dies ist etwa in geschlossenen Modellen und Denksystemen der Fall, wie sie etwa die politische Philosophie, die Theologie oder die Rechtswissenschaften darstellen.

Im Kontext der Erziehungswissenschaften wirft dies gleichwohl zentrale Fragen auf: Kann die Pädagogik als in sich geschlossene und vollständige Sinn- und Wissensseinheit verstanden werden und auf einem normativ-theoretischen Wege zu Wissen kommen? Ist die Pädagogik (die Erziehungswissenschaft) eine eigenständige domänenspezifische Disziplin?

Dies bedeutete den Rückgriff auf Methoden der geisteswissenschaftlichen Pädagogik, was in den letzten Jahrzehnten jedoch zunehmende Ausnahme bei erziehungswissenschaftlichen Dissertationen geworden⁶² und zudem umstritten ist. KAUDER konstatiert für die pädagogische Forschung im deutschsprachigen Raum zwischenzeitlich einen Anteil von 75% empirisch-praktischer Arbeiten:

⁶¹ Vgl. a.a.O., S.7.

⁶² Vgl. KAUDER, P. (2014), S. 190ff.

„Insgesamt ist mit 39,9% am häufigsten der praxisbezogene Methodenzugriff gewählt worden. Mit deutlichem Abstand folgt der empirische Zugriff (32,7%), der wiederum mit großem Abstand von 14,9 Prozentpunkten vor dem Methodentyp „Theoretisch“ rangiert, und der historische Zugriff liegt mit ebenfalls klarem Abstand (9,2 Prozentpunkte) zum vorherigen an vierter Stelle. Entsprechend ist das Spektrum der Verteilung klar, die prozentualen Abstände der Methodentypen zueinander sind alles andere als knapp.“⁶³

Historisch-theoretische und rein theoriebildende Arbeiten, etwa im Bereich der bildungswissenschaftlichen Grundlagenforschung sind damit von relativ nachrangiger Bedeutung. Mit der in den vergangenen Jahrzehnten sich entwickelnden empirisch-praktischen Forschung hat sich die Fragerichtung der Bildungswissenschaft in eine Richtung entwickelt, die eher danach fragt, was ist und was sich nach bestimmten Maßnahmen geändert hat und wie das empirisch gefasst werden kann. Die herangezogenen Zahlen lassen vermuten, dass normativ beeinflusste Fragestellungen (etwa jene nach Inhalten oder Zielen von bestimmten Bildungsprozessen) durch den Wandel der Methodologie bedingt weitaus seltener zum Gegenstand pädagogischer Wissenschaft und Forschung geworden sind, als sie das vor der „realistischen Wendung“ Mitte der 1960er Jahre waren.

Die Frage, ob und ggf. unter welchen Bedingungen Pädagogik als eigenständige Domäne der Wissenschaft im zuvor beschriebenen Sinne definiert werden kann, determiniert jedoch zugleich den Grad der Notwendigkeit einer Präsenz beider methodologischer Zugänge. Wären nämlich Fragen nach Inhalten und Zielen der Pädagogik als Wissenschaft aufgrund der von ihr in den Blick genommenen Domäne inhärent, so wäre damit ggf. festgelegt, dass der empirische Zugang alleine zur Bestimmung dieser werthaltigen und zugleich konstitutiven Faktoren von Bildung nicht ausreichen würde. Es wäre daher zu klären, ob Bildungsziele und Bildungsinhalte empirisch bestimmt werden können, und welche Prämissen (etwa Bildungsverständnis oder Lernbegriff) dabei gelten müssten.

Der von KAUDER untersuchte Zeitraum umfasst mehr als sechs Jahrzehnte (von 1945 bis 2009) pädagogischer Forschung. Er ist dabei bedeutsam, den Entwicklungsverlauf der erziehungswissenschaftlichen Methodik zu betrachten.

Für den Zeitraum von 1945-1985 ist festzustellen, „daß jeder der vier unterschiedlichen Methodentypen [praxisbezogen, empirisch, theoretisch, historisch] etwa ein Viertel des Spektrums ausmacht“⁶⁴ und die Anteile damit relativ gleich sind.

„Bei der Methodenverteilung aber für die Jahre 1990-2009 kann von Gleichgewichtigkeit der Methodentypen (angesichts einer Streuung von 31.3 Prozentpunkten) keine Rede mehr sein. Im Vergleich zu den Werten MACKES ist eine Kluft zwischen einerseits praxisbezoge-

⁶³ Vgl. a.a.O. S.190.

⁶⁴ MACKES, G. (1990), S. 51-72.

nen und empirischen Arbeiten gegenüber historischen und theoretischen Arbeiten festzustellen: Die ersteren haben über die Jahrzehnte deutliche Anteile hinzugewonnen, die letztgenannten Anteile eingebüßt.“⁶⁵

Die zuvor gestellte Frage nach einer Sinn- und Wissensseinheit der Pädagogik als geschlossenes System einer Wissensdomäne scheint damit zunehmend verneint zu werden. Pädagogik als Erziehungswissenschaft hat sich durch den Wandel der methodologischen Zugänge sukzessive als eine Sammelwissenschaft nur noch teilweise zueinander affiner Fragestellungen im Horizont von Bildung und Erziehung entwickelt. Mit und wegen dieser „multidisziplinären Tendenz“ hat sie sich aber zugleich nicht als eigenständige Domäne mit konstituierenden Elementen und Grundbegriffen, wie jenem der Bildung etwa, nachhaltig positioniert:

„Auch wenn diese Werte nicht mehr als eine Tendenz anzeigen, so scheint sich die Disziplin Erziehungswissenschaft im Laufe von sieben Jahrzehnten angesichts starker praktischer und empirischer Methodenverwendungen sozialwissenschaftlich konsolidiert zu haben, während – wieder spekulativ gesagt – in den 1950er-Jahren der historische und der theoretische Methodenzugriff das Übergewicht im Methodenspektrum gehabt haben dürfte.“⁶⁶

An späterer Stelle dieses ersten Kapitels wird aufgezeigt, wie dieser Wandel der erziehungswissenschaftlichen Methodologie mit dem Wandel der von ihr betrachteten Phänomene und Grundbegriffe korreliert.

Es ist von der weitverbreiteten Annahme innerhalb der Erziehungswissenschaft auszugehen, sie habe sich mit der verstärkten Hinwendung zu empirisch-praktischen Methoden qualitativ verbessert oder hin zu „heutigen Standards der Wissenschaft“ entwickelt.

Dabei scheint jedoch gar nicht die Frage der Qualitätssteigerung in der Hauptsache relevant, sondern jene Frage, wie sich durch den methodologischen Paradigmenwandel sowohl das disziplinäre Selbstverständnis der Pädagogik – so sie eines hatte und als „Plural“ der Bildungswissenschaften bewahrte – als auch ihr domänenspezifisches Erkenntnisinteresse und ihre konkreten Fragestellungen verändert haben. Der hier beschriebene Befund scheint darauf hinzudeuten, dass eine Wechselwirkung zwischen Methodik einer Wissenschaft und disziplinärer Identifikation dieser Wissenschaft besteht.

Dies würde zur Folge haben, dass auch innerhalb der Pädagogik als Bildungswissenschaft, und zwar im Bereich der Fachdidaktiken (ihren Subdisziplinen der „fachbezogenen Erziehungswissenschaft“) ein Wandel des Verständnisses von

⁶⁵ KAUDER, P (2014), S. 192f.

⁶⁶ Vgl. a.a.O., S. 193.

Disziplinen, auf Schulebene von Fächern stattgefunden haben könnte. Die curricularen Entwicklungen bestätigen diese Annahme.

Ein Fach oder eine Disziplin ist auch durch einen normativen Rahmen, in der Wissenschaft durch einen disziplinären Codex, im Schulfach durch einen gesetzten didaktischen Ziel- und Inhaltshorizont gerahmt.

Wenn dieses Normative als mit-konstitutiver Rahmen von Fach und Disziplin durch die Bewegung nicht-normativer, also „werturteilsfreier“ Zugänge sich zum Empirisch-Deskriptiven entwickelt, verflüchtigt sich das für Fächer und Disziplinen rahmende und bestimmende Element. Es wird in Folge eine Entwicklung und eine Tendenz zum Fächerverbindenden und Interdisziplinären sichtbar.

Weder sind theoretische (im Bereich der Pädagogik sind das geisteswissenschaftliche) oder empirische Ansätze *per se* überlegen. Die starke Gewichtung und die Betonung empirischer Zugänge in der heutigen Erziehungswissenschaft, die damit häufig vertretenen sozialwissenschaftlichen oder soziologischen Ansätze in ihr scheinen jedoch auf eine klare Überlegenheit des empirischen Paradigmas hinzuweisen.

Es besteht dadurch jedoch die Gefahr zu übersehen, dass die Methodik der Forschung durch ihren Gegenstand bedingt wird. Jener hat sich im Bereich der Erziehungswissenschaft im oben genannten Zeitraum allerdings stark verändert. Die reinen Zahlenwerte bildungswissenschaftlicher Forschung heute ließen vermuten, dass das Erkenntnisinteresse der Pädagogik empirisch weitgehend zu verfolgen und zu verwirklichen sei. Es wäre aber aus wissenschaftstheoretischer Perspektive ein Irrtum, den methodologischen Zugang nicht gemäß den Erfordernissen des Forschungsgegenstandes entsprechend zu wählen. Umgekehrt gesagt kann es geschehen, dass ein Forschungsgegenstand nicht oder nicht vollständig erfasst werden kann, wenn bei der Wahl des Forschungszugangs eine *a priori* Festlegung auf einen bestimmten Zugang und der Ausschluss eines anderen Zugangs bereits erfolgt ist.

Der methodische Wandel in der Erziehungswissenschaft allein ist demnach kein Fortschritt. Er ist auch kein Rückschritt. Die gewählte Methodik sagt zunächst überhaupt nichts über die Qualität der wissenschaftlichen Untersuchung aus. Vielmehr muss gefragt werden, ob die Methodik dem „Untersuchungsgegenstand“ gerecht wird, diesen angemessen zu erfassen in der Lage ist und ob der „Untersuchungsgegenstand“ überhaupt aus Sicht der jeweiligen Disziplin, also domänenspezifisch, als solcher isoliert und zugeordnet werden kann.

Im Falle der Pädagogik scheint eine solch isolierte, empirische Betrachtung allein deshalb komplex oder schwierig, weil es sich im Bereich der Bildung und Erzie-

hung eher um „Phänomene“ als um das handelt, was man in der Wissenschaft als klar abgrenzbaren „Untersuchungsgegenstand“ versteht.

Diese in der Erziehungswissenschaft betrachteten Phänomene allerdings unterlagen innerhalb des untersuchten Zeitraums einem deutlichen Wandel im Bereich der zu Grunde liegenden Begrifflichkeiten und Prämissen.

Deutlich wird dies an der bereits erwähnten, von KAUDER durchgeführten Untersuchung der Häufigkeit der Nennung „von 18 ausgesuchten nicht-isolierten Titeldescriptoren in Dissertationen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz zwischen 1945 und 2009.“⁶⁷

Der Begriff der Bildung wurde, insbesondere ab etwa 1990, dem Zeitpunkt, für den Kauder eine „extreme“ Abnahme theoretisch-historischer Arbeiten in der Erziehungswissenschaft konstatiert, zunächst durch den Qualifikations- und ab etwa dem Jahre 2000 durch den Kompetenzbegriff ergänzt, erweitert und ersetzt. Diese Entwicklung wurde in der Bildungswissenschaft, aber auch in der praktischen Schulpädagogik durchaus differenziert und kontrovers diskutiert. Sie wurde als notwendige Ausfaltung eines schwierigen, problembehafteten Bildungsbegriffes ebenso rezipiert, wie als drohender Verlust für das, was man als Bildung verstand.

Zugenommen haben in der pädagogischen Forschung zeitgleich Begriffe wie „Beruf“ (Zunahme um ca. 100%), „Ausbildung“ (Zunahme um 400%) und „Lernen“ (400%), während Begriffe wie „Pädagogik“, „Jugend“ und „Erziehung“ stark in den Hintergrund getreten sind.⁶⁸

Der zentrale Begriff der „Bildung“ kommt etwa doppelt so häufig vor, wie zu Beginn des betrachteten Zeitraums, was sich mit der synonymen Verwendung der Begriffe „Bildung“ und „Kompetenz“ erklären lässt.⁶⁹

Die somit in jüngeren Untersuchungen deutlich stärker auftretenden Begriffe, die zugleich stärker werdende Bedeutung des Bildungsbegriffes und die seltenere Verwendung anderer Begriffe lassen indes auf einen Wandel des traditionellen Verständnisses von Bildung schließen.

Die Befürworter einer rein empirischen Bildungswissenschaft vertreten die Ansicht, dass alle werthaltigen, zielbestimmenden oder die Rahmenbedingungen gestaltenden Faktoren von Erziehung und Bildung wissenschaftlich nicht erfasst werden können, da dies nicht mit der Forderung nach unbedingter Werturteilsfreiheit der Wissenschaft vereinbar sei.⁷⁰

⁶⁷ Vgl. a.a.O., S. 205.

⁶⁸ Vgl. a.a.O., S. 205f.

⁶⁹ Vgl. ebd.

⁷⁰ Übersicht zum sog. „Methodenstreit“ und zur „Empirischen Erziehungswissenschaft“ unter https://de.wikipedia.org/wiki/Empirische_P%C3%A4dagogik, abgerufen am 30.11.2016.

Ob dies ein Fortschritt dieser Wissenschaft von der Praxis für die Praxis ist, müsste diskutiert werden. Es könnten u.U. Gründe benannt werden, die dafür sprächen, werthaltige Entscheidungen im Bereich von Bildung und Erziehung in den Bereich der Wissenschaft ganz bewusst zu implementieren, etwa um eine möglichst hohe weltanschauliche oder politisch-wirtschaftliche (und damit u.U. auch) ideologische Unabhängigkeit solcher für die Praxis notwendigen Elemente zu gewährleisten oder um Antworten auf didaktische Fragen nach Zielen und Inhalten optimal wissenschaftlich zu fundieren. Derzeit spielt eine solche Frage in der Bildungswissenschaft jedoch keine prominente Rolle.

Während das in der Erziehungswissenschaft vorherrschenden Verständnis von „Bildung“ sich über „Qualifikation“ (und den damit verbundenen „Schlüsselkompetenzen“)⁷¹ hin zu „Kompetenz“ gewandelt hat, vollzog sich in der einschlägigen Forschungsmethodik eine parallele Entwicklung hin zu den empirischen Methoden, die freilich erst eine für Kompetenzmessung operationalisierte Bildung zu erfassen in der Lage sind. Darin zeigt sich der Kern der Unterscheidung von empirischer Pädagogik und nicht-empirischer, sondern geisteswissenschaftlicher oder normativer Pädagogik. Erstere will erklären, was beobachtbar ist. Letztere versucht zu deuten und zu bestimmen, was Sinn ergibt und Gegenstand und Ziel von Bildung sein soll.

Problematisch erscheint eine scharfe und mit dem Methodenstreit in der Erziehungswissenschaft begonnene Gegenüberstellung beider Zugänge, weil ein Erklären ohne vorheriges Verstehen nicht überzeugend, zugleich aber ein Verstehen ohne Kenntnis der Fakten und damit der „versachlichten“ bzw. intersubjektiv tatsächlich bestehenden „Sachlage“ ebenfalls kaum möglich erscheint.

Der Bildungsbegriff selbst bedingt die wissenschaftliche Methode nicht unerheblich. Wenn Kompetenz als operationalisiertes Synonym von Bildung und Erziehung im herkömmlichen Sinne gilt, dann stellt sich die Frage, inwiefern praktisch-empirische Forschungszugänge in der Lage sind, eine nicht als Kompetenz verstandene Bildung und dazugehörige Erziehung zu erfassen und über sie Aussagen machen zu können.

⁷¹ Vgl. dazu BECK, S. (2007). S. 153.

1.2. Interdisziplinarität und Wissenschaftsparadigma

1.2.1. Pädagogik als Wissenschaft für die Praxis – Über die Adressaten erziehungswissenschaftlicher Erkenntnis

Wenn Erziehungswissenschaft das Anliegen verfolgt, Wissen für Erziehung und Bildung zu schaffen, so wie Biologie oder Medizin in ihrer Forschung z.B. das Anliegen verfolgen, Wissen zu Gunsten von Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen zu schaffen, dann müssen diese Wissenschaften dies in einer Weise erreichen, in welcher der Mehrwert und die Erkenntnis aus ihren Untersuchungen ihren Adressaten zugänglich gemacht wird. Damit soll gesagt sein, dass Wissenschaft – hier ist insbesondere die Erziehungswissenschaft gemeint – eine *scientia ad praxim*, eine an der Praxis orientierte Handlungswissenschaft ist. Ihre Erkenntnisse wären insofern ohne Rezeptor, wenn sie nicht in der Praxis von Bildung eine (gewisse) Relevanz besäßen.

Durch die Rückkopplung mit der Praxis behält Erziehungswissenschaft zudem die Deutungshoheit über die von ihr gewonnenen Erkenntnisse, weil diese sich dort bewähren oder nicht bewähren und die Wissenschaft damit vor stets neue Aufgaben und Herausforderungen stellen.

Durch diese Anbindung an die Praxis wird die Erziehungswissenschaft vor Instrumentalisierung durch Partikularinteressen bewahrt und wahr zugleich die Interessen ihrer Adressaten, für die Bildung und Erziehung in pädagogischer Wissenschaft schlussendlich betrieben wird, vor verfrühtem weltanschaulichen oder politisch-ideologischem „Zugriff“. Erziehungswissenschaft ist Wissenschaft, doch kein Selbstzweck, keine Erkenntnis rein um der epistemologischen Erkenntnis Willen. Ihre Erkenntnis wird für Menschen generiert, die in Bildungsprozessen lernen und sich entwickeln. Ihr Erkenntnisinteresse ist insofern zweckgebunden, die in ihr befindlichen und zu untersuchenden Phänomene sind zugleich Ergebnis menschlichen Handelns und Willens wie auch natürlicher Bedingungen.

Die vorliegende Studie wendet sich im Folgenden der Wissenschaftstheorie zu und betrachtet diese dann im Kontext der Pädagogik. Wissenschaftstheorie ist zur Erschließung der Fragen nach Domänenspezifik, Disziplinarität und Interdisziplinarität sowie der Frage nach Bildung von zentraler Bedeutung.

Der für die hier angestellten Überlegungen im Kern betrachtete Begriff der Interdisziplinarität bezeichnet entgegen seiner vordergründig offensichtlichen Konnotation durch den Wortbestandteil „Disziplin“ zunächst und in seiner eigentlichen Bedeu-

tung kein bestimmtes fachliches Gefüge, sondern stellt als substantiviertes Quasi-Prädikat (für das es freilich kein eindeutiges Verb gibt) eine Handlungsform wissenschaftlicher Kooperation dar. Damit ist er dem Bereich der Methodologie zuzuordnen, die wiederum zur Wissenschaftstheorie gehört, womit die Hinwendung auf sie betreffende Fragen im Rahmen dieser Studie begründet ist.

1.2.2. Interdisziplinarität und die Disziplinen

Wie sehr eine Verflechtung didaktischer Fragestellungen und ökonomischer, sozialer, politischer und kultureller Verhältnisse und Prozesse die Fragen fachlichen oder fächerverbindenden („interdisziplinären“) Lernens bedingt, soll ausführlich im zweiten Teil dieser Studie analysiert werden. Zunächst soll jedoch an die bisherigen Überlegungen zur Methodologie angeknüpft werden.

Es zeigt sich bei näherer Betrachtung, dass ein methodisch umfassender, zugleich ideologiekritischer wie empirisch fundierter methodischer Ansatz der Erziehungswissenschaft in der Lage sein könnte, Partikularinteressen oder Ideologien als „Interessen bestimmter gesellschaftlich mächtiger oder privilegierter Gruppen“⁷² auszumachen und diesen die wissenschaftlich fundierte Erkenntnis entgegen zu halten. Tiefgründige Theoriebildung und empirische Prüfung pädagogischer Theorien ergänzen sich vereint zu einem rational begründbaren und argumentativ überzeugenden Standpunkt.

Dabei ist das Erkennen solcher Partikularinteressen keineswegs einfach:

„Von besonderer Bedeutung ist die Tatsache, daß Ideologien auch von denen als vermeintlich wahr angesehen werden können, deren Interessen die betreffenden Ideologien in Wahrheit widersprechen, insofern sie durch die scheinbar gerechtfertigten gesellschaftlichen Verhältnisse und Einrichtungen benachteiligt werden. Ideologie, falsches gesellschaftliches Bewußtsein, kann nun im didaktischen Bereich sozusagen in bester Absicht vertreten und vermittelt werden, solange die verborgenen gesellschaftlichen Hintergründe und die unreflektierten gesellschaftlichen Folgen der Curricula, (...) der Lehr- und Lernprozesse in der Schule nicht ans Licht geholt werden.“⁷³

Damit ist gesagt, dass manche Entwicklungen in Erziehungswissenschaft und Bildungspraxis in gutem Glauben vorangetrieben werden, auch wenn sie im Grunde – aber eben nicht ohne weiteres erkennbar – gegen etablierte Einsichten oder plausibel begründete Interessenlagen wirken.

⁷² Klafki, W. (1996), S.111.

⁷³ Vgl. a.a.O., S. 111f.

Es gibt in der Wissenschaft, auch in der Pädagogik, ständig neue Strömungen und Einflüsse, die sich gemäß dieser Perspektive als Hüllwörter entpuppen, auch wenn sie bestimmte Zeitabschnitte der Bildungsforschung und -praxis prägen. Aktuelle Beispiele sind die Begriffe „PISA“ oder der Name „Hattie“. Sie werden oft und in vielen Kontexten verwendet und es ist auffallend, dass mit ihnen ganz unterschiedliche, nicht aber zwangsläufig übereinstimmende oder zueinander passende Erkenntnisse als Grundlage von Meinungen transportiert werden.

Zu diesen Hüllwörtern gehört auch jener Begriff der „Interdisziplinarität“. Als „wissenschaftlicher Trend“ aus dem englischsprachigen Ausland wurde sie von SCHELSKY Mitte der 1960er Jahre aufgegriffen und zunächst als Begriff, sodann als methodologisches Programm für die sozialwissenschaftliche Forschung auch in Deutschland akademisch eingeführt. Er implementierte um 1967 Interdisziplinarität als methodisches Paradigma (man könnte genauer sagen: als methodologische „Sozialform der Wissenschaft“) der empirischen Wissenschaft in Deutschland, im Wesentlichen auf dem Gebiet der Naturwissenschaft bzw. der empirischen Sozialwissenschaft.

Bezeichnend ist hier, wie SCHELSKY, der sich selbst als Philosoph verstand und so auch akademisch ausgebildet war, später ein Selbstverständnis und einen Namen als Soziologe entwickelte. Er betrieb seine ersten Studien in einer Zeit als promovierter Philosoph, als es noch gar kein Fach Soziologie gab.⁷⁴ So entstanden im Zuge der Empirisierung und zugleich der Einführung von Interdisziplinarität der Wissenschaften neue Fächer, die vormals zur Philosophie gezählt wurden.

Man kann eine solche Entwicklung auch für die Pädagogik als Wissenschaft beschreiben, die durch die „realistische Wendung“ zur immer stärker empirisch ausgerichteten Bildungswissenschaft wurde, dabei aber zugleich nicht mehr aus nur einer Disziplin bestand, sondern vielmehr in den „Bildungswissenschaften“ aufging.

Die Zunahme empirischer Methoden und damit vorrangig eines Methodenrepertoires sozialwissenschaftlicher und psychologischer Forschung ließ die Pädagogik also zu den „Bildungswissenschaften“ (Plural!) werden, und damit sozusagen zu einem „interdisziplinären Verbund“.

Ehemals stark an die Philosophie und ihre geisteswissenschaftliche Methodik gelehnt, nahmen die Bildungswissenschaften zunehmend und schließlich ganz überwiegend die empirische Methodologie als Wissenschaftsparadigma auf. Nach wie vor haben sie keinen naturwissenschaftlichen Gegenstand, sofern sie nicht naturwissenschaftliche Fachdidaktik sind, wobei auch für diesen Fall einschränkend gesagt werden muss, dass sie ja auch dann nicht Naturwissenschaft sind, sondern

⁷⁴ Vgl. dazu Interview mit HELMUT SCHELSKY, https://www.youtube.com/watch?v=62wUoZqA_Sk (abgerufen am 24.11.2016).

Fachdidaktik und damit bereits Bildungsgegenstand. Als solcher sind sie auch Gegenstand der darauf gerichteten Wissenschaft (Bildungswissenschaft), und damit nicht mehr rein deskriptiv begründbare (wenn auch möglicherweise empirisch erfassbare) Sinnzusammenhänge. Damit sind sie Ergebnis einer Wahrnehmungs- und Denkleistung. Diese ist Teil der Kultur, nicht der Natur:

„Das systematische Mitteilen von Wissen, also das, was wir Unterricht nennen, ist eine kulturelle Erfindung, die sich nicht einfach aus dem normalen gesellschaftlichen Leben ergibt (...).“⁷⁵

Im Falle der Naturwissenschaftsdidaktik ist die Naturwissenschaft Bezugswissenschaft, nicht aber Gegenstand der Fachdidaktik.

Das bedingt die Frage nach den geeigneten Methoden einer Fachdidaktik als Fachunterrichtswissenschaft. Diese Frage lautet konkret, ob Fachdidaktik als nicht-naturwissenschaftlicher, sondern kultureller Gegenstand mit den Methoden der Naturwissenschaft, im überwiegenden also dem empirischen Zugriff, und den methodischen Arbeitsformen der Empirie, zu denen der Ansatz interdisziplinärer Forschung zu Beginn seines Erscheinens zählte, betrieben werden kann.

Festzuhalten ist neben dieser Frage aber auch die Feststellung: Interdisziplinarität in der Wissenschaft ist längst nicht mehr (wie SCHELSKY das ursprünglich aus der angelsächsischen Wissenschaftscommunity übernommen hatte) an die Naturwissenschaft oder das „empirische Feld“ gebunden. Sie hat sich weit darüber hinaus verbreitet. Bemerkenswert erscheint dabei: viele Felder der Wissenschaft, die eigentlich nicht rein empirisch zu Wissen und Erkenntnis gelangen können und das auch in der Vergangenheit nicht versuchten, dazu kann man die Pädagogik zählen, haben sich verstärkt auf Empirie ausgerichtet.

Interdisziplinarität in der Pädagogik und darin wiederum in einer didaktischen Argumentation wirkt sich auf jede Fachdidaktik und ihr fachliches Selbstverständnis aus. Kern eines dadurch entstehenden Problems ist dabei die durch den Gedanken der Interdisziplinarität entstandene Annahme, in Fächern können die Wirklichkeit nicht erfasst werden.

Ursache dieses Gedankens könnte die Vermutung sein, dass es sich um eine Wirklichkeit im Sinne naturwissenschaftlicher und damit empirisch erfassbarer Realität, nicht um eine kulturelle und damit normativ geprägte Wirklichkeit handelt. Mit Blick auf die Diskussion in Wissenschaft und Bildungspraxis lässt sich sagen, dass Interdisziplinarität überwiegend nicht mehr als methodenbezogene Frage der Kooperationsform reflektiert wird. Vielmehr stehen ihre Auswirkungen und Folgeer-

⁷⁵ Interview mit GIESECKE, H. (2013), <https://www.youtube.com/watch?v=A06UE0UqUd8> (abgerufen am 06.12.2016).

scheinungen im Mittelpunkt der Wahrnehmung, und damit die Frage, was aus Disziplinen und Fächern wird, wenn sie in einer bestimmten Weise zusammen wirken. Interdisziplinäre Überlegungen sind weitgehend geprägt von Überlegungen zu Namen und Hierarchien neuer Disziplinen und neuer Schulfächer bzw. deren Verbünde.

Diese Relationen zwischen ursprünglicher Absicht des Begriffes der Interdisziplinarität und seinen tatsächlichen Auswirkungen im Feld der Bildung sichtbar zu machen und sich ihrer gewahr zu sein, ist Aufgabe einer wissenschaftlichen Pädagogik und Didaktik. Dabei sollte sie weder einer wissenschaftlich unkritischen Selbstsicherheit, wie sie geisteswissenschaftlichen und hermeneutischen Ansätzen bisweilen vorgehalten wurde, noch Fragestellungen empirischer Studien „unterhalb der Sinnschwelle“⁷⁶ in der Erziehungswissenschaft unterliegen. Wenn das nicht gelingen kann, droht die Annahme, interdisziplinäre Wissenschaft und interdisziplinäres Lernen wären domänen- und fachspezifischem Lernen an sich „überlegen“ und „besser“, zur „Ideologie der Wissenschaft“⁷⁷ und der Didaktik zu werden.

Wenn ein Konzept der Interdisziplinarität ein Primat vor der didaktischen Frage erhält, so wird es zum Nachteil für Disziplinen und Fächer.

Wenn das interdisziplinäre Vorgehen feststeht, bevor der Gegenstand bestimmt oder das Interdisziplinäre als notwendige Arbeitsform erkannt worden ist, entsteht unerkannter Zwang, der sich unvorteilhaft auf Disziplinen, Fächer und deren Gehalte auswirkt. Nachteilig wirkt es sich insofern aus, als dass es die Gestalt und den Rahmen einer Disziplin und eines Faches beeinflusst, indem es sie verändert oder aufhebt, bevor dazu eine Notwendigkeit von der Sache und der Fragestellung her festgestellt worden ist. In diesem Sinne ist bei KOCKA die Rede von „Ideologie der Interdisziplinarität“, und in diesem Sinne können auch die einschlägigen Überlegungen KLAFFIS bzgl. seines Ideologiebegriffes angeführt werden.

In besonderer Weise werden die Auswirkungen solch bildungsbezogener, didaktischer Engführung bei der Betrachtung jener aktuellen Entwicklungen sichtbar, die Bildung im schulischen Kontext auf Kompetenzerwerb reduziert. Jenen als partielle (und möglicherweise Bildung immer schon inhärenter) Ausfaltung zu betrachten und zu prüfen, ob und inwieweit „Bildung“ und „Kompetenz“ ggf. synonym gebraucht werden können, ist erst jüngst wieder als Frage des pädagogischen Diskurses zu erkennen.

Der so entstandene starke Einfluss eines auf Kompetenz fokussierenden Bildungsverständnisses auf Fächer und deren Zuschnitt liegt in der relativierten Be-

⁷⁶ Im Sinne von KLAFFI, W. (1996), S. 105.

⁷⁷ Vgl. dazu den Titel und zahlreiche Beiträge des Tagungsbandes zum gleichnamigen Symposium, das vom Historiker JÜRGEN KOCKA 1987 angeregt und organisiert wurde: Interdisziplinarität. Praxis - Herausforderung – Ideologie.

deutung von Bildungswissen, dessen „Träger“ die Fächer bislang waren. Es soll nun versucht werden, diese Aussage durch einen zusammenfassenden Blick auf die bisher durchgeführten Reflexionen dieser Studie zu erläutern.

1.2.3. Zusammenhang: Realistische Wendung der Pädagogik und Wandel des Bildungsbegriffes

Empirie lässt Wissen messbar werden, denn sie ist Messung im Sinne von Erfassung von Vorhandenem. Sie fragt, was ist, und zunächst nicht, was sein soll. Sie evaluiert zunächst nicht, will damit wertfrei und werturteilsfrei sein. Wenn Pädagogik empirisch betrachtet wird, dann wird ihr Gegenstand, nämlich Bildung, und ihr Subjekt, der sich bildende Mensch, auf Messbarkeit hin betrachtet.

So kann man die aus dem Bildungsbegriff entstandenen Begriffe der Qualifikation (messbar, operationalisiert) und später der Kompetenz (messbar, operationalisierbar) in engem Zusammenhang mit und als Folge der empirischen („realistischen“) Wendung in der Pädagogik erklären. Der Qualifikationsbegriff kam in der Pädagogik Mitte der 1970er Jahre und damit etwa ein Jahrzehnt nach der Gründung erster interdisziplinärer Forschungszentren in Deutschland und zugleich auch ein Jahrzehnt nach der ersten, starken Ausrichtung der Pädagogik auf empirische Methoden auf:

„Der Kompetenzbegriff hat Anfang der 1970er-Jahre Eingang in die Pädagogik gefunden, um eine Brücke zwischen traditionellen Konzepten der akademischen Allgemeinbildung und arbeitswelt- oder berufsbezogenen Qualifikationszielen zu ermöglichen.“⁷⁸

1.2.4. Zusammenhang: Bildungsparadigma und Bildungswissen

In einer Bildung, die als Kompetenz verstanden und damit operationalisierbar und messbar wird, hat sich die Perspektive vom Input zum Output verändert. Bildungswissen als Input steht der Kompetenz als Output gegenüber. Zwar ist auf der Seite des Outputs von Bildungsprozessen stets Bildungswissen und Kompetenz zu sehen. Der Unterschied besteht in der Qualität (gemeint ist die Eigenschaft) der Eingaben auf der Inputseite.

Wo Bildungswissen das Ergebnis (der Output) sein soll, ist die Eingabe bestimmtes, fachbezogenes Bildungswissen. Solches wurde bisher in Fächern transportiert und vermittelt.

⁷⁸ KLIEME, E., HARTIG, J. (2007): Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 10 (Sonderheft 8), 11–29, zitiert in: Pant, H. A. (2016): Einführung in den Bildungsplan 2016, auf <http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/3748176> (abgerufen am 06.12.2016).

Wo hingegen operationalisierbare Kompetenz das Ziel des Outputs sein soll, ist *bestimmtes* Wissen durch zweckdienliches, *kompetenzbezogenes* Wissen ersetzbar. Das Wissen ist als Bildungswissen nicht mehr zugleich Mittel und Ziel, sondern es wird in Kompetenzprozessen zu einem Mittel zum Zweck. Damit kann es künftig exemplarisch und muss auch nicht mehr zwingend fachgebunden sein. Es kann situations- bzw. zweckadäquat in Richtung auf die zu erwerbende Kompetenz ausgewählt sein. Zugleich erfüllt es nicht mehr alle Funktionen von Bildungswissen, z.B. Träger, Begründer und Legitimation von Tradition, Kultur, Tradition, Werten etc. zu sein. Es ist nur insofern als Bildungsgegenstand legitimiert, als es dem Kompetenzerwerb dient. Darüber hinaus besitzt es keine eigene Begründung, es „genügt sich nicht selbst“.

Folge dieses Perspektivenwechsels ist eine Veränderung der Bedeutung des Inputs und damit des Bildungswissens. Wenn der Focus auf dem sog. „Outcome“, also der empirisch messbaren Kompetenz liegt, dann wird die Bedeutung des Wissens auf der Inputseite relativiert. Dieses Bildungswissen wird Mittel zum Zweck, und da der Zweck oder die Kompetenz in einem outputorientierten System auf dem Niveau eines Regelstandards vorgegeben und nicht variabel ist, muss folglich die Eingangsgröße, also der Input des Bildungswissens variabel werden. Die Folge ist, dass Bildungswissen als variable Größe zunehmend exemplarischen und durchaus austauschbaren Charakter erhält.

Eine weitere Folge davon ist eine in Öffentlichkeit und Wissenschaft beobachtbare Skepsis gegenüber Fächern mit Bildungswissen, das als „nutzlos“, weil entweder „tot“ oder „irrelevant“ betrachtet wird. Zu solchen Fächern zählen alte, aber auch neue Sprachen, Geschichte, Kunst etc. Manches deutet auf eine Entwicklung hin, die nicht operationalisierbare, nicht messbare „Bildungsergebnisse“ bzw. „-prozesse“ als weniger „relevant“ oder „wichtig“ betrachtet. Dies empirisch zu überprüfen und die Ursachen dafür genauer zu isolieren, wäre eine mögliche Aufgabe pädagogischer Forschung.

In der Wissenschaft – das wird in Teil 2 dieser Studie erläutert – geht dieser „Wandel der Wertigkeiten“ sogar soweit, dass „schwache“ von „starken“ Disziplinen (denen ein messbarer [Nutz-]Wert im Curriculum zugeschrieben wird) im Zuge von Interdisziplinaritätsprozessen integriert werden. Auch in Schulfächern gibt es Hierarchien, die im Kontext ähnlicher Integrationsbewegungen deutlich sichtbar werden.

1.2.5. Zusammenhang von Outputorientierung und Bedeutung von Disziplinen und Fächern

Bildungswissen wird in Disziplinen und Fächern transportiert. Wird Bildungswissen in einem outputorientierten Bildungssystem zur Variablen, dann werden Fächer als Träger bestimmten Bildungswissens ebenfalls zu Variablen. Sie erhalten zunehmend exemplarischen, austauschbaren Charakter und werden in ihrer Bedeutung relativiert, weil der in ihnen vorhandene und von ihnen transportierte Wissenskanon nicht mehr Ziel, sondern Mittel und seine Bedeutung exemplarisch statt feststehend ist. Es geht in einem vollständig outputorientierten System nicht länger darum, ein Fach oder dessen Wissensgehalte zu beherrschen, sondern eine bestimmte, standardisiert beschriebene Kompetenz zu erlangen. Wissen ist innerhalb des Kompetenzbegriffes (wie WEINERT⁷⁹ ihn eingeführt hat) lediglich eine, nicht aber die allein bestimmende Komponente.

Nach einer anfänglichen Überbetonung der Kompetenzen auf der Outputseite und damit einhergehender Tendenz zur weitgehenden Ausblendung von Fachinhalten wird in der Diskussion um Bildung und Kompetenzen zwischenzeitlich davon ausgegangen, dass es Kompetenzen ohne Inhaltsbezug gar nicht geben kann. Kompetenzen werden anhand von Inhalten erworben, sie sind an diese gebunden, auch wenn deren relativer Stellenwert sich verändert haben mag. Der Anlass einer mitunter scharfen Debatte um Bildung und Kompetenz könnte in einer beharrlichen Einseitigkeit von Blickwinkeln zu liegen. Es scheint leicht nachvollziehbar, dass es Kompetenz ohne eine Basis von Wissen kaum geben kann.

Damit kann eine vorübergehend beobachtbare, polarisierende Gegenüberstellung von Bildung und Kompetenz als weitgehend überwunden gelten. Was die Relativierung von Bildungswissen im Zuge der Kompetenzorientierung für konzeptionelle und konkrete Folgen für Fächer und Curricula hat, scheint indes noch näherer Klärung zu bedürfen.

Umgekehrt aber macht auch Wissen als alleiniges Bildungsziel keinen Sinn, wenn seine Träger dadurch nicht befähigt werden, in der Welt zu bestehen, also in ihr erfolgreich handeln zu können, womit das Zentrum des Kompetenzbegriffs beschrieben ist. Dass dafür Wissen notwendig ist und dass es außer Handlungsfähigkeit auch noch Orientierungs- und Bewertungsfähigkeit gibt, stellt keinen Widerspruch dar. Insgesamt ist der Kompetenzbegriff von WEINERT so offen, dass er Spielraum für unterschiedliche Interpretation bietet. Allgemein gilt er als anerkannt und wurde in weiten Teilen der Pädagogik als Referenzpunkt kompetenzorientierter Bildungsprozesse rezipiert:

⁷⁹ WEINERT, F.-E. (2001), S. 27f.

„Im Gegensatz zum Begriff der Bildung, bei dem eben meist die Überlast an historischer Patina zum Problem wird, gilt der ‚Kompetenzbegriff‘ als ‚unverbraucht‘, ‚modern‘, ‚fortschrittlich‘, ‚progressiv‘. An ihn knüpfen sich große Hoffnungen, die Dinge fassbarer, präziser, operationalisierbarer zu machen. Hier gibt es auch weniger als beim Bildungsbegriff das Problem der Vielzahl der unterschiedlichen, sich gegenseitig relativierenden Begriffsbestimmungen, sondern es existiert mit dem Definitionsvorschlag von Weinert doch noch so etwas wie ein gemeinsamer, mehr oder weniger verbindlicher Referenzpunkt (...).⁸⁰

Nachdem der Begriff der Kompetenz insbesondere nach der ersten PISA-Studie im Jahre 2000 in unterschiedlichen Definitionen und Versionen diskutiert worden war, setzte sich jene Formulierung WEINERTS allmählich durch. Doch trotz seiner insgesamt breiten Akzeptanz löste der Kompetenzbegriff WEINERTS auch Irritationen und Kritik aus:

„Diese Definition ist jedoch bei genauerer Betrachtung so nebulös, dass man erstaunt ist, dass sie so häufig zitiert wird. Sogleich fallen einem eine Vielzahl von klärungsbedürftigen Fragen zu dieser Definition ein (...).“⁸¹

Es bleibt die Frage, welche Bedeutung bestimmtem, domänen- bzw. fachspezifischem Wissen zukommt, und welche Folgen die Relativierung und Exemplifizierung solchen Wissens im Kontext von Kompetenzentwicklung hat. Es geht damit in Konsequenz aber auch um die Frage, welche Bedeutung Fächer in einem outputorientierten Bildungssystem haben.

Die zeitliche Nähe seiner Entwicklung und die Übernahme des WEINERT'SCHEN Kompetenzbegriffes für die Bildungspläne in Baden-Württemberg in den Jahren 2000 bis 2004 mit der Einführung von Fächerverbünden gibt vor dem Hintergrund der oben beschriebenen Zusammenhänge Anlass zur Vermutung, dass die Kompetenzorientierung den Blick auf Bildungswissen und Fächer verändert hat und dadurch eine Integrationsbewegung von Fächern eingeleitet oder zumindest begünstigt worden ist.

Die Ergebnisse der vom Landesinstitut für Schulentwicklung durchgeführten, wissenschaftlichen Evaluation der Fächerverbünde im Jahre 2011⁸² und die im Jahre 2016 neu eingeführten Bildungspläne, die mit der Rückkehr zu den Fächern die „Fachlichkeit stärken“⁸³ sollen, legen nahe, dass es Unzufriedenheit mit Fächerverbünden gab, die vor allem in einem durch die Integration in Fächerverbünde verursachten Verlust fachlicher Qualität und in Folge einem Mangel fachbezoge-

⁸⁰ GÖPPEL, R. (2010), S. 239.

⁸¹ Vgl. a.a.O., S. 240.

⁸² Siehe dazu Landesinstitut für Schulentwicklung Baden-Württemberg (2011)

⁸³ Vgl. dazu PANT, H. A. (2016): Einführung in den Bildungsplan 2016, auf <http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/3748176> (abgerufen am 06.12.2016).

nen Wissens lag. Damit war vor allem der Gehalt fachspezifischen Wissens gemeint, wie einer Präzisierung PANTS entnommen werden kann:

„Die bisherigen schulartspezifischen Fächerverbünde werden aufgelöst. Stärker fachbezogene Bildungspläne stellen die Bedeutung der Fachlichkeit und die Entwicklung der fachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in den Mittelpunkt; auf der Basis gefestigter fachlicher Kompetenzen können die Aspekte fächerverbindenden Lernens zum Tragen kommen.“⁸⁴

Dieser Befund lässt sich wiederum mit solchen kognitionspsychologischen Erkenntnissen in einen Sinnkontext setzen, die Lernen und den Erwerb von Expertise im „Fach“ verorten, bevor überhaupt an interdisziplinäres, in der Schule also fächerverbindendes Lernen gedacht werden kann (vgl. dazu Kapitel 2.2.6.).

Ist solches Fach-Wissen (domänenspezifisches Wissen) das Ziel von Bildungsprozessen, weil man einen bestimmten Wissenskanon z.B. als Kulturträger oder Basis eines kulturellen Wertkanons begreift, dann würde man solches Wissen kaum allein als ein exemplarisches Medium zum Zweck der Kompetenzanbahnung betrachten. In diesem Fall scheint die Ordnung von Wissen in Fächern nicht verzichtbar. Lernen in einem solch inputorientierten Verständnis wäre damit domänenspezifisch, weil das bereichsspezifische Wissen der Fächer sich auf einen bestimmten, erkenntnistheoretisch und kognitionspsychologisch bestimmbaren Gegenstandsbezug bezieht.

Ist das Ziel von Bildungsprozessen der Output, und damit Kompetenz, dann ist Wissen in einer zwar verkürzten, doch im Sinne einer Zuspitzung zur Verdeutlichung des Gedankens präzisierenden Sichtweise nicht mehr als Bildungswissen, sondern als exemplarisches Mittel zur angestrebten Kompetenz in bestimmten Kompetenzbereichen zu betrachten. Damit wird die Bedeutung von Fächern als Trägern bestimmten Wissens relativiert. Demnach würde man gemäß den angestrebten Kompetenzen Kompetenzbereiche bzw. Fächerverbünde konstruieren, von denen man annimmt, sie würden jene exemplarischen Wissensbestände beisteuern, die zur Anbahnung von bestimmten Kompetenzen in einem definierten Kompetenzbereich erforderlich seien. Das war mit den Bildungsplänen von 2004 in Baden-Württemberg schulartübergreifend geschehen. Lernen in einem überwiegend outputorientierten (kompetenzorientierten) Verständnis von Bildung ist auf domänenspezifisches Wissen nicht mehr zentral angewiesen, weil es eher kompetenzbezogenes Wissen als Grundlage benötigt, soweit und sofern Wissen als Teilkomponente von Kompetenz betrachtet wird.

⁸⁴ Vgl. ebd.

Somit sind sowohl der Ansatz der Interdisziplinarität und die gewachsene Bedeutung von Kompetenzerwerb zu Faktoren geworden, die das disziplinäre Selbstverständnis von Fächern tangieren und auf den Prüfstand stellen.

Der mit der „realistischen Wendung“ begonnene methodologische Paradigmenwechsel in der Pädagogik als Wissenschaft hat durch eine Fokussierung auf die Methodik und die damit korrelierende Relativierung von Bildungswissen starken Einfluss auf den disziplinär-fachlichen Zuschnitt von Fachdidaktiken und von Fächern ausgeübt.

1.2.6. Spezialisierung von Fragestellungen und Methoden

Neben KLAFFKI spricht auch TERHART von der Möglichkeit und Notwendigkeit gegenseitiger Ergänzung methodologischer Ansätze in der didaktischen Forschung, was „de facto (...) zum gegenwärtigen Zeitpunkt jedoch nicht oder nur in Ansätzen der Fall“ sei.⁸⁵ Darin begründet sieht er eine daraus resultierende Divergenz des Wissenschaftsparadigmas in der Pädagogik durch ihre in den jeweiligen Zuständigkeitsgebieten liegenden Handlungs- bzw. Erkenntnisinteressen. Er beschreibt diese in Unterscheidung einer empirischen Lehr-Lern-Forschung von der allgemeinen Didaktik:

„Lehr-Lern-Forschung ist, wie der Name schon sagt, ein *Forschungsbereich* innerhalb der Pädagogischen Psychologie. Die Allgemeine Didaktik ist demgegenüber gerade *kein* Forschungsbereich, sondern ein Element des *Ausbildungsprozesses* von angehenden Lehrern. (...) In dieser Ausbildungsfunktion liegt letztendlich der inhaltliche und institutionelle Zweck von Didaktik begründet. Fragen der Erforschung, gar noch: der empirischen Erforschung von Unterricht werden in den älteren Allgemeinen Didaktiken nicht genannt oder sind bei den neueren Allgemeinen Didaktiken in diese Aufgabenstellung eingeordnet. Bei der empirischen Lehr-Lern-Forschung dagegen sieht es gewissermaßen umgekehrt aus: Hier ist Forschung der primäre Zweck – Fragen der der Anwendung etwa bei Lehrertrainings und/oder in der Lehreraus- und Fortbildung sind demgegenüber nachgeordnet; und Ausbildungsprobleme stellen sich aufgrund der dezidierten Forschungsperspektive allenfalls im Blick auf die Rekrutierung des eigenen Nachwuchses.“⁸⁶

Dabei verweist TERHART jedoch auf die Möglichkeit des Auseinanderdriftens von allgemeiner Didaktik und empirischer Lehr-Lern- bzw. Unterrichtsforschung, weil diese einen ganzheitlichen und großräumigen Blick der pädagogischen Praxis habe, jene jedoch „im Zuge der weiteren Spezialisierung und Verfeinerung von Fragestellungen

⁸⁵ TERHART, E. (2009), S. 160.

⁸⁶ Vgl. a.a.O., S., 157f.

und Methoden“⁸⁷ eine Tendenz „zur mikroskopischen Verengung“ ihres Wahrnehmungshorizontes aufweise.

Gegen eine Tendenz zur lediglich partiellen Wahrnehmung, Analyse und Reflexion pädagogisch relevanter Sachverhalte und Fragen der allgemeinen wie der fachbezogenen Didaktik wendet sich auch das hier vorgelegte methodische Konzept einer kontextspezifischen, ggf. polymethodischen Annäherung an die zu untersuchenden Phänomene der Domänenspezifik und Interdisziplinarität.

Eine „Verengung“ und immer weitere „Mikroskopierung der Fragestellungen“ konstatiert auch LIESSMANN, der diese Bewegungen zugleich aber auch mit dem Verschwinden von Disziplinen (Hochschule und Wissenschaft) und Fächern (schulische Bildung) in Verbindung setzt. Mit Blick auf die Ursprünge universitärer Bildung stellt er zunächst fest:

„Auch die universitären Studienrichtungen verdanken sich einer Tradition, die bis in die Gründungsgeschichte der europäischen Universität im elften Jahrhundert zurückreicht. Die klassischen Fakultäten wie Medizin, Jurisprudenz und Theologie hatten sich bald gebildet, aus der eigentlich als Vorstufe gedachten Artistenfakultät entstanden die alte philosophische Fakultät und in deren Rahmen nahezu alle anderen Disziplinen, von der Mathematik und Geometrie bis zu den Geschichtswissenschaften, den Philologen und den Naturwissenschaften. Die Moderne steuerte eigentlich nur die Sozialwissenschaften bei.“⁸⁸

Während der so gewachsene Fächerkanon der universitären Bildung lange Zeit recht unverändert und stabil geblieben sei, lasse sich „seit einigen Jahrzehnten eine rasante Vermehrung der Fächer, sowohl im Bereich der Forschung als auch vor allem im Bereich der Lehre“⁸⁹ beobachten. Hier nun setzt LIESSMANNs Kritik an, und er stellt eine eigenständige Disziplinarität und damit genuine Wissenschaftlichkeit „fraktaler“ Studien- und Forschungsbereiche in Frage:

„Die Modularisierung der Studien im Zuge der Bologna-Reform und die Generierung immer neuer Studienrichtungen, die in der Regel aus Neukombinationen ohnehin schon angebotener Module bestehen und vor allem durch ihre hochtrabenden englischen Bezeichnungen einer Universität zu einem Profil verhelfen sollen, führen zu einer mittlerweile nahezu unüberschaubaren Vielfalt an Studienangeboten. Dass es sich bei diesen ‚Mikro-Mastern‘ mit so schönen Titeln wie ‚Hospitality-Management‘, ‚Global Change Management‘ oder ‚Nachhaltige Ernährungspädagogik‘ in der Regel um ‚Mogelpackungen‘ handelt, deren Sterben vorprogrammiert ist, vermag nur wenig über den damit verbundenen Betrug an

⁸⁷ Vgl. a.a.O., S. 159.

⁸⁸ LIESSMANN, K. P. (2014). S. 62.

⁸⁹ Vgl. a.a.O., S. 63.

jungen Menschen, die solch einen Master mit einer wissenschaftlichen Disziplin verwechseln, hinwegzutrösten.“⁹⁰

Während Expertise und Spezialisierung in der Natur der Wissenschaft begründet liege, dokumentierten die beschriebenen Entwicklungen allerdings auch eine zunehmende „Verengung der Forschungsrichtungen selbst.“⁹¹ Damit erklärt er sich dann auch die gemäß der Eigenlogik dieser Entwicklung konsequent zunehmenden Forderungen nach Interdisziplinarität, denn man sei

„heute nicht mehr Historiker, Philosoph, oder Physiker, sondern Spezialist für ein schmales Segment unter besonderer Berücksichtigung dieses oder jenes Aspekts. Solche Spezialisierung liegt zu einem Grad in der Logik der Forschung und den damit verbundenen methodischen Verfeinerungen, die sich gleichzeitig als eigenes Fach präsentieren wollen. Wie sinnvoll diese Prozesse sind, mag an einigen Punkten bezweifelt werden. Konterkariert wird diese Entwicklung folgerichtig durch den Ruf nach immer mehr Vernetzung, Inter- und Transdisziplinarität, die es erlauben, die Spezialisten für immer weniger in Forschungsverbünde für fast alles wieder zusammenzubringen. Beide Aspekte nagen am Selbstverständnis von Disziplinen, auch wenn man mit Fug und Recht daran festhalten möchte, dass gerade eine disziplinübergreifende Forschung das Beherrschen der jeweiligen Einzeldisziplinen voraussetzt.“⁹²

Es kann daher auf der Basis der Argumentationen KLAFIKS, TERHARTS und LIESSMANNs eine Übereinstimmung in deren Einschätzung festgestellt werden, wonach eine monomethodisch verkürzte empirische Erziehungswissenschaft mit einer Neigung, Fragstellungen unterhalb einer gewissen quantitativen „Sinneinheit“ und damit für Forschungsgegenstände, die einen Sinnzusammenhang wegen ihrer „Minimalität“⁹³ noch nicht oder (wegen ihrer durch interdisziplinäre Spezialisierung erfolgte Verkleinerung) *nicht mehr* aufweisen, aufzugreifen, einer Schwächung von Disziplinarität in Forschung und Lehre Vorschub leistet.

Die Folge daraus sei, führt man die genannten Argumentationslinien zusammen, dass zur Erkenntnis eines Gesamtzusammenhanges, also der Einbettung einzelner Forschungsergebnisse in den fachbezogenen oder allgemeinwissenschaftlichen Kontext, sodann Interdisziplinarität als Notwendigkeit in der Wissenschaft gefordert werden muss, um überhaupt wieder zu einem Bild bzw. Verständnis des Gesamtkontextes zu gelangen. Die Betrachtung fragmentaler Forschungsergebnisse, soweit diese Sichtweise, führt demnach regelmäßig nicht zu mehr als einem fragmentarischen Verständnis disziplinärer Fragstellungen, das erst durch interdisziplinäre Zusammenführung wieder einen Sinn ergibt und Verständnis ermöglicht.

⁹⁰ Vgl. ebd.

⁹¹ Vgl. ebd.

⁹² Vgl. ebd.

⁹³ Vgl. sinngemäß ebd.

1.2.7. Erziehungswissenschaftliche Entwicklungen

Entgegen solcher Einschätzungen wird von Vertretern empirischer Erziehungswissenschaft, aber auch jenen einer bildungstheoretisch-philosophischen Pädagogik weiterhin zwischen ‚Naturwissenschaften‘ und ‚Geisteswissenschaften‘⁹⁴ unterschieden und es scheint, als ob ein Konsens bzgl. einer Kooperation umfassender Forschungsansätze auf absehbare Zeit noch nicht gegeben ist.

OELKERS etwa bringt die unterschiedlichen Ansätze weiterhin in eine kontroverse Stellung, wobei auch eine polemische Konnotation sichtbar wird:

„‚Bildung‘ ist in Deutschland geistige Bildung, die Naturwissenschaften in ihrer Spezialisierung und so beschränkten Verständlichkeit ausschließt oder nachgeordnet versteht. Gebildet ist, wer sich mit Texten auskennt und in der Kultur bewegen kann, damit Autorität gewinnt und eine eigene Aura aufbauen kann. Eine enge Spezialisierung soll vermieden werden, wie sie aber in jeder Wissenschaft abverlangt wird.“⁹⁵

Im Wesentlichen kritisiert er den Dualismus von „Verstehen“ und „Erklären“, „der auf Geist einerseits und Natur andererseits bezogen wird“, obwohl eine „Seelentheorie“ seit dem 19. Jhd. überwunden schien und für Konzepte wie „Geist“ oder „Seele“ kein Platz mehr sei.⁹⁶ Demnach sei die

„Unterscheidung von ‚Verstehen‘ und ‚Erklären‘ (...) künstlich und diene am Ende des 19. Jahrhunderts einem bildungspolitischen Zweck, nämlich der Etablierung eigener Fakultäten und dem Vermeiden einer naturwissenschaftlich geprägten Universalwissenschaft, die sich so verhalten hätte, wie FRANCIS BACON dies im ‚novum organon scientiarum‘ (1620) vorgeschlagen hatte.“⁹⁷

OELKERS möchte damit nachweisen, dass es eine „innere Welt“ nicht gibt und deren Konstruktion sowohl eine überkommene Vorstellung einer durch die Naturwissenschaft aufgeklärten, „veralteten Wissenschaft“⁹⁸ als auch ein strategischer Schachzug der rückwärts und gegen eine aufkommende Empirie in der Wissenschaft gewandten deutschen Tradition sei.

Das verwundert umso mehr, wenn er für die Pädagogik zwar drei Dimensionen, die der empirischen Forschung, der Geschichte der Pädagogik sowie der Philosophie der Erziehung entfaltet, wobei er letzterer aber (in gewisser Weise der eigenen Logik folgend) keine Auseinandersetzung mit inneren, dem Denken entspringen-

⁹⁴ Vgl. ebd.

⁹⁵ OELKERS, J. (2014), S. 89.

⁹⁶ Vgl. a.a.O., S. 89f.

⁹⁷ Vgl. a.a.O., S. 92.

⁹⁸ Vgl. ebd.

den Konzepten zubilligt, sondern das Philosophieren auf eine „Auseinandersetzung mit öffentlichen Problemen und Konzepten der Erziehung und Bildung“⁹⁹ beschränkt.

Grundsätzlich scheint OELKERS einem eigenständigen und Theorie bildenden Nachdenken in der Pädagogik als Wissenschaft kritisch gegenüber zu stehen. Dass Denken allein Wissen schafft, dürfte – folgt man seiner Argumentation – nicht seiner Überzeugung entsprechen. So betrachtet er die relativ intensive Beschäftigung der Allgemeinen Pädagogik mit der „Erziehungsphilosophie“ bei gleichzeitig verhältnismäßig geringerem Anteil an Empirie mit Skepsis und bezeichnet diese Relationen als „nicht als Vorteil“¹⁰⁰.

Daher überrascht es nicht, dass er der Ansicht ist,

„zentrale Autoren wie EDUARD SPRANGER, oder HERMAN NOHL und zuletzt WOLFGANG KLAFFKI [seien] außerhalb der deutschsprachigen Pädagogik weitgehend unbekannt und jedenfalls keine Orientierung für Forschung und Lehre, ohne dass damit ein Nachteil verbunden wäre.“¹⁰¹

OELKERS fordert die Loslösung von „Traditionen“, die eine Entwicklung behindere, „die sich zunehmend an internationalen Trends orientieren“¹⁰² müsse.

Man kann diese Haltung zusammenfassend als Kernüberzeugung aller Bemühungen um die stärkere und u.U. sogar vollständig empirische Ausrichtung in der Pädagogik bezeichnen. Der Versuch, die Methodologie der Erziehungswissenschaft von ihrem komplexen Gegenstandsbereich her differenziert und multiperspektivisch zu betrachten und entsprechend auch zu öffnen, wird hier nicht mehr unternommen. Der Kern der Argumentation betrachtet nämlich nicht den Gegenstandsbereich, sondern die Methodik.

In der Folge bleibt ein grundlegendes Verständnis OELKERS für den Unterschied von „Verstehen und Erklären“ recht undeutlich und polarisierend. Am Ende seiner Argumentation wird die Forderung eines reinen Empirismus in der Erziehungswissenschaft sichtbar und durch den Vorwurf der „Künstlichkeit“ dieser Unterscheidung von „Naturwissenschaft und „Geisteswissenschaft“ „DILTHEYS“¹⁰³ gerechtfertigt.

Diese Position OELKERS kann kritisch bewertet werden. Verständnis von Wirklichkeit setzt deren Wahrnehmung und Erklärung voraus. Diese Wahrnehmung und Erklärung aber meint nichts anderes als Empirie. Empirische Wissenschaft und Datenerhebung allein ist jedoch lediglich notwendige, nicht hinreichende Bedin-

⁹⁹ Vgl. a.a.O., S. 100.

¹⁰⁰ Vgl. a.a.O. S. 97.

¹⁰¹ Vgl. a.a.O., S. 93.

¹⁰² Vgl. ebd.

¹⁰³ DILTHEY, W.(1957/58), S. 143.

gung des Verstehens. Die Wendung gegen eine empirische Begrenzung wissenschaftlichen Denkens wendet sich nicht gegen Empirie selbst, sondern gegen den Vorgang ihrer Verabsolutierung und Alleinstellung.

Weder Geistes- noch Naturwissenschaft können für sich allein beanspruchen, ohne die Erkenntnisse des anderen zu nachhaltigen Ergebnissen, ja noch nicht einmal zu sinn- und gehaltvollen Hypothesen vor jeder Art von Forschung oder Studie zu kommen.

Alle Arten empirischer Studien und die durch sie erhobenen Daten müssen am Ende interpretiert, damit evaluiert und einer Bewertung zugeführt werden, damit sie verstanden werden können. Werturteilsfreiheit ist ein Postulat, dass für den Blick des Forschenden auf seinen Forschungsgegenstand gelten muss, solange er Daten erhebt. In der Phase der Interpretation von Daten aber ist zu deren Verständnis eine Bewertung erforderlich, ohne dass diese einen Mangel an Werturteilsfreiheit im Sinne einer notwendigen Objektivität mittels rationaler Reflexion der Ergebnisse zur Folge hätte.

Dabei, so HARTMANN, ist es keineswegs so, dass dies alles auch von jedem verstanden oder erkannt werden kann. Es handelt sich bei dieser Einsicht nämlich nicht um ein psychologisches Faktum. Die Axiome der Wissenschaft können vielmehr wie diejenigen etwa der Mathematik *a priori* erkannt, man könnte sagen: „verstanden“ werden.

Den o.g. Zusammenhang erklärt HARTMANN analog für die Frage nach der Hierarchie von Werten, die „weder empirisch feststellbare Gegenstände noch bloße ‚Bewusstseinsleistung‘“ seien, sondern „zusammen mit den ‚idealen Gegenständen‘ der Mathematik und Logik (...) einem eigenen ‚metaphysischen Bereich des Seienden‘ zugeordnet“¹⁰⁴ würden. Demnach bestünden Gesetzmäßigkeiten in der Wissenschaft, wie etwa das Verhältnis von „Verstehen“ und „Erklären“ unabhängig von der individuellen Fähigkeit diese zu erfassen. Es handelt sich um eine wissenschaftliche Einsicht:

„Aber es ist hiermit ebenso wie mit der mathematischen Einsicht. Nicht jeder ist ihrer fähig; nicht jeder hat den Blick, die ethische Reife, das geistige Niveau, den Sachverhalt zu sehen, wie er ist. Nichtsdestoweniger besteht die Allgemeinheit, Notwendigkeit und Objektivität des Werturteils in der Idee zu Recht. Denn diese Allgemeinheit bedeutet gar nicht, dass ein jeder der fraglichen Werteinsicht fähig sei. Sie bedeutet nur, dass, wer ihrer fähig ist, d.h. wer überhaupt geistig an ihren Sinn heranreicht, notwendig so und nicht anders empfinden und moralisch urteilen muss. In diesem Sinne – dem einzig in Betracht kom-

¹⁰⁴ HARTMANN, N. (1962), S. 151, zit. in KÖNIG, E. UND ZEDLER, P. (2007), S. 31.

menden Sinn – ist das moralische Werturteil und das hinter ihm stehende primäre moralische Wertgefühl ein streng allgemeines, notwendiges und objektives.“¹⁰⁵

Der Grundgedanke ist, dass in wissenschaftlicher Argumentation immer schon bestimmte Normen und Hierarchien vorausgesetzt werden.¹⁰⁶ Es ist erforderlich, diese Normen zu explizieren und zu begründen. Der transzendentalphilosophische Ansatz geht davon aus, dass bestimmte Normen, Werte und Hierarchien *vorab* vorhanden und erkennbar seien.

Entsprechend argumentiert HABERMAS:

„Das Interesse an Mündigkeit schwebt nicht bloß vor, es kann *a priori* eingesehen werden. Das, was uns aus Natur heraushebt, ist nämlich der einzige Sachverhalt, den wir seiner Natur nach kennen können: die Sprache. Mit ihrer Struktur ist Mündigkeit für uns gesetzt. Mit dem ersten Satz ist die Intention eines allgemeinen und ungezwungenen Konsenses unmissverständlich ausgesprochen. Mündigkeit ist die einzige Idee, deren wir im Sinne der philosophischen Tradition mächtig sind.“¹⁰⁷

Die Betrachtung SCHMIDT-HERTHAS und TIPPELTS, die den Bereich der Pädagogik als Wissenschaft in die beiden Dimensionen der „Erziehungswissenschaft“ und der „Bildungsforschung“ aufteilen, scheint hier hilfreich zu sein und angemessenen Raum für die jeweils notwendigen Aspekte der wissenschaftlichen Betrachtung des Gegenstandsbereiches Bildung und Erziehung zu bieten.

Es wird sowohl die Notwendigkeit empirischer Forschung als auch die Bedeutung geisteswissenschaftlicher Tradition in der Pädagogik als Erziehungswissenschaft hervorgehoben. Dabei erkennen sie deutlich deren nicht unproblematische Beziehung:

„Das Verhältnis zwischen Erziehungswissenschaft und Bildungsforschung ist von großen Schnittmengen und einer engen Verwandtschaft auf der einen Seite sowie Ambivalenzen und Konkurrenz auf der anderen Seite geprägt.“¹⁰⁸

Sie rekurren, dabei mittelbar auf die Unterscheidung von „Verstehen“ (Geisteswissenschaft) und „Erklären“ (Naturwissenschaft), dabei hinweisend auf STICHWEHS Differenzierung zwischen

„Disziplinen, deren Gegenstände und Themen einem grundlegenden Erkenntnisinteresse zunächst ohne direkten Anwendungsbezug folgen, und solchen, die sich vor allem aus ei-

¹⁰⁵ HARTMANN, N. (1962), S. 155, zit. in KÖNIG, E. UND ZEDLER, P. (2007), S. 31.

¹⁰⁶ KÖNIG, E. und ZEDLER, P. (2007), S. 33.

¹⁰⁷ HABERMAS, J. (1968), S. 33.

¹⁰⁸ SCHMIDT-HERTHA, B. und TIPPELT, R. (2014), S. 174.

nem gesellschaftlich relevanten Praxisfeld und einem bereits existierenden professionellen Feld herleiten (...).“¹⁰⁹

Bildungsforschung habe somit als Disziplin mit grundlegendem Erkenntnisinteresse keinen „direkten Anwendungsbezug“ und wurzele in der empirischen Erziehungswissenschaft, der sie zu einer „Verwissenschaftlichung pädagogischer Praxis“ verholfen habe.

Dennoch gehe „die Erziehungswissenschaft nicht in der Bildungsforschung auf, und die Bildungsforschung ist sicher nicht mit der Erziehungswissenschaft gleichzusetzen.“¹¹⁰

Die Disziplin der Erziehungswissenschaft ist seit ihren Anfängen, insbesondere aber seit der realistischen Wendung der Pädagogik, eine interdisziplinäre und damit auch diverse Forschungsparadigmen bedingende Domäne. Sie betrachtet einen „von verschiedenen Disziplinen tangierten, aber keiner Disziplin genuin zugehörigen“¹¹¹ Forschungsbereich.

Seit mit dem „Premier Congrès International de Pedologie“ im Jahre 1911 in Brüssel alle Disziplinen, die mit Kindesentwicklung, -erziehung und mit Bildung befasst waren, zusammengeführt wurden, war jedoch „eine gewisse Dominanz der Psychologie in diesem Feld unverkennbar“¹¹², was die Methoden der aufkommenden empirischen Wissenschaften früh in die Leitgedanken der pädagogischen Domäne einbrachte.

Allerdings zeigte sich auch bald, dass diese entstehende Dominanz der Empirie in der Pädagogik dem Fach noch nicht zum Rang einer universitären Disziplin verhalf, sondern

„dass sich dann in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts die pädagogische Disziplin durch die diversen reformpädagogischen (z.B. DEWEY, KERSCHENSTEINER, OTTO, GEHEEB, MONTESSORI, STEINER usw.) und geisteswissenschaftlichen Strömungen (z.B. LITT, SPRANGER, NOHL, FISCHER, FLITNER, BUBER) profilierte“,¹¹³

und erst nach Unterbrechung durch den Zweiten Weltkrieg sich als Erziehungswissenschaft durch eigene Studiengänge wirklich durchsetzen konnte.¹¹⁴

Während eine relative methodologische Hinwendung der Erziehungswissenschaft zur Empirie seit ihren Anfängen zu konstatieren ist, scheint die Bedeutung der Allgemeinen Pädagogik und ihrer überwiegend aus geisteswissenschaftlicher Traditi-

¹⁰⁹ Vgl. a.a.O., S. 172.

¹¹⁰ Vgl. a.a.O., S. 174.

¹¹¹ Vgl. a.a.O. S. 173.

¹¹² Vgl. ebd.

¹¹³ SCHEUERL, H. (Hrsg.) (1979): Klassiker der Pädagogik II. München: Beck, o.S.

¹¹⁴ Vgl. SCHMIDT-HERTHA, B. und TIPPELT, R. (2014), S. 174.

on gewonnenen Erkenntnisse für die Definition und das Abstecken erziehungswissenschaftlicher Forschungsfelder zunehmend in den Hintergrund zu geraten:

„Es ist nicht immer präsent, daß pädagogische Klassiker, wie ROUSSEAU, HUMBOLDT, KANT, HERBART oder SCHLEIERMACHER, grundlegende Kategorien entwickelt haben (vgl. BENNER 1991), in denen auch heute in der Bildungsforschung über pädagogische Praxis reflektiert wird: formale und materiale Bildung, negative Erziehung und Entwicklung, allgemeine und beruflich spezialisierende Bildung, Interesse und Bildsamkeit, Aufklärung und Mündigkeit, Unterstützung und Gegenwirkung, das Generationenverhältnis und die zeitliche Struktur von historischen Abläufen, Individualität und Gemeinschaft sowie gesellschaftliche Funktionen von Bildung und Erziehung (vgl. REBLE 1995; BLANKERTZ 1982; neuere Publikationen hierzu KRÜGER/HELSPER 1995; LENZEN 1994).“¹¹⁵

TIPPELT setzt Allgemeine Pädagogik und empirische Bildungsforschung in eine Zweck-Mittel-Relation und stellt die Bedeutung empirischer Forschung für die kritisch-reflexive Dimension der Erziehungswissenschaft dar, wobei er ausdrücklich auch KLAFFKIS Studien zur kritischen Funktion empirischen Wissens würdigt:

„Empirischer Bildungsforschung kommt dementsprechend und aufgrund des raumzeitlich begrenzten und subjektiv interpretierten Wissens eher eine Orientierungs- und Aufklärungsrelevanz als eine Steuerungsrelevanz zu. Unter Aufklärungsrelevanz ist jene handlungsrelevante Wirkung der Ergebnisse der Bildungsforschung zu verstehen, die dazu dient, Vorurteile zu eliminieren, tatsächliche Zusammenhänge zu erkennen, ideologische Verschleierungen zu durchschauen und eben Urteile von Erziehenden oder auch Bildenden zu klären. ALBERT spricht in diesem Zusammenhang früh von der „kritischen Verwertung“ wissenschaftlicher Erkenntnis (vgl. ALBERT 1975, S. 89). In der allgemeinen Pädagogik hat u. a. KLAFFKI diese kritische Funktion empirischen Wissens in ihrer mittelbaren Handlungsrelevanz aufgegriffen (Ideologiekritik) und in seinem System der kritisch-konstruktiven Erziehungswissenschaft berücksichtigt (vgl. KLAFFKI 1982).“¹¹⁶

Nutzen und Grenzen einer der empirischen Bildungsforschung zugesprochenen Steuerungsrelevanz beschreibt TIPPELT entsprechend detailliert, wobei eine relative Position der Empirie in der Pädagogik deutlich und das Verhältnis zwischen „Verstehen“ als Geisteswissenschaft und „Erklären“ als Naturwissenschaft und Empirie in der Pädagogik erneut in seinen bestehenden hierarchischen Strukturen sichtbar wird:

„Allgemein läßt sich sicher sagen, daß die Regulations- und Vorhersagemöglichkeiten in erzieherischen Prozessen auf der Basis von Ergebnissen empirischer Bildungsforschung wachsen, wenn die Erziehungssituation - und auf anderer Ebene die Bildungsplanung - durch geringe Komplexität zu charakterisieren sind. Erzieherische Situationen von geringer

¹¹⁵ TIPPELT, R. (1998), S. 242.

¹¹⁶ Vgl. a.a.O., S. 248.

Komplexität sind aber Sonderfälle und nicht die Regel. Dieses Problem haben bereits LUHMANN/SCHORR (vgl. 1979) radikal benannt, so daß der Kern eines technologischen Konzeptes getroffen war. Nichtsdestotrotz halten LUHMANN und SCHORR daran fest, daß man außerhalb einer deterministischen Zweck-Mittel-Rationalität durch empirische Bildungsforschung einiges erreichen kann; denn man kann wenigstens vergleichen, kann Beobachtungen am Detail in Kontexte einordnen und damit die eigene Reaktion etwas besser unter Kontrolle bringen. Dies kommt dem Gedanken sehr nahe, daß der Bildungsforschung eine handlungsrelevante Aufklärungsfunktion zukommt.“¹¹⁷

Nicht übersehen werden sollte der Umstand, dass weite Teile (allgemein-) pädagogischer Wissenschaft sich mit der empirischen Bildungsforschung und der Einsicht in ihre nützlichen Möglichkeiten vor erheblichen Schwierigkeiten sehen. Bezeichnend für den Kontext zur Thematik dieser Studie ist das Thema der Interdisziplinarität, das in TIPPELTS Reflexion angedeutet wird:

„Die Internationalität und Interdisziplinarität, die letztlich über die Bildungsforschung verstärkt auch in die Erziehungswissenschaft hineingetragen wurden, fordern nicht nur, aber insbesondere die Allgemeine Pädagogik heraus, deren forschungsparadigmatische Distanz zur empirischen Bildungsforschung sich nur sehr allmählich zu verringern scheint.“¹¹⁸

Es kann zusammenfassend festgehalten werden, dass ein im Sinne KLAFFIS angeregter Methodenverbund der Erziehungswissenschaft bis heute nicht oder nur in Ansätzen vorhanden ist. Die zuvor mit Bezug auf unterschiedliche erziehungswissenschaftliche Einschätzungen beschriebenen Beschränkungen der einzelnen methodischen Zugänge und deren fehlende Korrektur durch den jeweils anderen Zugang lassen vermuten, dass eine beträchtliche Anzahl von Studien in der Pädagogik, verstanden als „Wissenschaft von der Praxis für die Praxis“, eine gewissen Spaltung der Erziehungswissenschaft vermutlich eher fortführt, als Beiträge zu deren Überwindung zu erarbeiten.

Es muss betont werden, dass einer solchen Feststellung nicht eine methodische Einseitigkeit, sondern das Postulat eines Primats der Fragestellungen aus dem Feld der Pädagogik vor der Frage nach den Wissenschaftsmethoden zu Grunde liegt. Während die Frage der wissenschaftsmethodologischen Zuordnung jener Fragestellungen nach empirisch oder nicht empirisch, nach Sinn und Gehalt von Forschungsvorhaben als sekundär betrachtet werden kann, ist doch deren Existenz und Anwendung in allen Phasen wissenschaftlicher Studien von erstrangiger Bedeutung.

Man könnte auch sagen, dass sowohl empirische Forschung in der Erziehungswissenschaft, in der Fragestellung unterhalb der Schwelle von allgemeinpädagogi-

¹¹⁷ Vgl. a.a.O. S. 249.

¹¹⁸ SCHMIDT-HERTHA, B. und TIPPELT, R. (2014), S. 175.

scher Relevanz bleibend und ohne Auswertung und Bewertung der Ergebnisse bzgl. des Gehalts und der Relevanz ihrer Ergebnisse kritisch betrachtet werden müsste und umgekehrt auch spekulatives, geistiges Theoretisieren ohne Möglichkeit zur empirischen Falsifikation als wissenschaftlich fragwürdig zu bezeichnen ist.

1.2.8. Auswirkungen von Internationalisierung und Empirisierung der Erziehungswissenschaft

OELKERS Forderung, wonach sich die deutsche Erziehungswissenschaft „internationalen Trends“¹¹⁹ anschließen müsse, um das spezifisch Deutsche der Pädagogik, deren Kategoriegewinnung in geisteswissenschaftlicher Tradition und daran anknüpfend ihre kritische Reflexion sozialer und ideologischer Rahmenbedingungen abzustreifen, erscheint vor dem Hintergrund der unbestrittenen historischen Errungenschaften der Pädagogik in Deutschland wenig nachvollziehbar.

Mit Blick auf diese von der geisteswissenschaftlichen Pädagogik erbrachten Leistungen zeigt TIPPELT auf, dass sich empirische Lehr-Lernforschung durchaus auf die durch sie gewonnen Kategorien stützt:

„Es ist nicht immer präsent, daß pädagogische Klassiker, wie ROUSSEAU, HUMBOLDT, KANT, HERBART oder SCHLEIERMACHER, grundlegende Kategorien entwickelt haben (vgl. Benner 1991), in denen auch heute in der Bildungsforschung über pädagogische Praxis reflektiert wird: formale und materiale Bildung, negative Erziehung und Entwicklung, allgemeine und beruflich spezialisierende Bildung, Interesse und Bildsamkeit, Aufklärung und Mündigkeit, Unterstützung und Gegenwirkung, das Generationenverhältnis und die zeitliche Struktur von historischen Abläufen, Individualität und Gemeinschaft sowie gesellschaftliche Funktionen von Bildung und Erziehung (vgl. REBLE 1995; Blankertz 1982; neuere Publikationen hierzu Krüger/Helsper 1995; Lenzen 1994).“¹²⁰

Die internationale pädagogische Forschung, im angelsächsischen Sprachraum „Educational Science“ genannt, gilt in der öffentlichen und wissenschaftlichen Wahrnehmung nicht als eine wissenschaftliche Disziplin, denn „im Englischen umfasst science im Regelfall ausschließlich die Naturwissenschaften“.¹²¹

Erziehungswissenschaft, die mit dem Ziel ihrer Internationalisierung ihre bildungstheoretischen und -philosophischen Traditions- und Erkenntnislinien, aus denen auch empirische Lehr-Lernforschung ihre Kategorien z.T. entlehnt, zu Gunsten überwiegend oder gar ausschließlich empirischer Bildungsforschung mit der Begründung abstreift, dass anders „kein Anschluss an die sich global entwickelnde Erzie-

¹¹⁹ OELKERS, J. (2014), S. 93.

¹²⁰ TIPPELT, R. (1998), S. 242.

¹²¹ COOTER, R. (2012), S. 97.

hungswissenschaft möglich“ sei, „schon weil diese sich nicht aus einer nationalen Tradition heraus verstehen“¹²² könne, scheint argumentativ nicht hinreichend plausibel.

Solches Denken könnte gleichwohl in einem sich international in Teilen wandelnden Wissenschaftsverständnis begründet liegen. Traditionelle, geistes- und kulturwissenschaftliche Disziplinen und deren Methoden werden immer stärker vom Versuch geprägt, durch eine „kognitive Wende“¹²³ und den Einsatz von Empirie naturwissenschaftlich durchdrungen zu werden. Das geschieht auch dann, wenn die betroffenen Disziplinen bislang eindeutig nicht den Natur-, sondern den Geistes- und Kulturwissenschaften zugeordnet wurden. Dies trifft auch für die Geschichtswissenschaft zu, die sich in einer weiteren Betrachtung und mit entsprechenden Fragestellungen auch der Historischen Anthropologie zuordnen lässt, die sich im Gegensatz zur (Physischen) Anthropologie jedoch nicht als Naturwissenschaft versteht, sondern Geistes- und Kulturwissenschaft bleibt.¹²⁴

So lassen sich in der Geschichtswissenschaft Ansätze beobachten, in denen sie von der Neurowissenschaft vom „Kopf auf die Füße gestellt werden soll“¹²⁵. Dabei wird der Ansatz verfolgt,

„Geschichte durch die Analyse des menschlichen Gehirns zu deuten“ und der „Versuch unternommen, die gesamte menschliche Geschichte auf die Interaktion zwischen der rechten und der linken Gehirnhälfte mit ihren angeblich verschiedenen Formen des Erlebens zurückzuführen.“¹²⁶

In ähnlicher Weise wird Pädagogik durch die Erkenntnisse der sogenannten „Neurodidaktik“, der Psychologie, der Soziologie und andere, sozial- und naturwissenschaftlich geprägte empirische Impulse signifikant beeinflusst. Ein solcher Ansatz geht davon aus, dass der pädagogische Gegenstand insgesamt empirisch erfasst werden kann. Vermutet wird von den Befürwortern dieser Entwicklung, damit

„in den Geistes- und Sozialwissenschaften über wunderbare, neue geistige Werkzeuge [zu] verfügen, um uns von allem – von der Autopoiesis [der neuronalen Selbstorganisation] bis hin zu bildlichen Vorstellungen – ein neues Bild zu machen“.¹²⁷

Die Geistes- und Gesellschaftswissenschaften, darunter die Pädagogik als Erziehungswissenschaft, erscheinen dem Londoner Historiker COOTER von der „Neuro-Wende der heutigen Kultur“ beeinflusst und begreifen nicht die Folgen der dadurch

¹²² OELKERS, J. (2014), S. 93.

¹²³ COOTER, R. (2012), S. 93.

¹²⁴ Vgl. zu diesem Absatz die Einträge „Physische Anthropologie“, „Historische Anthropologie“ und „Transdisziplinarität“ in <https://de.wikipedia.org/> (abgerufen am 14.04.2015).

¹²⁵ COOTER, R. (2012), S. 93

¹²⁶ Vgl. ebd.

¹²⁷ STAFFORD, B. (2007), S. 175f.

drohenden naturwissenschaftlichen Durchdringung, durch die „die Geisteswissenschaften auf dem Altar des Neoliberalismus und der ungeschminkten Marktwerte geopfert werden.“¹²⁸

Der Leistungs- und Produktivitätsgedanke in der Wissenschaft, durch den Mittel für Forschung und Forschungsförderung erst durch den Nachweis bestimmter Leistungsindikatoren verteilt würden, trete seit den 1980er Jahren auf. Mit der britischen Regierung Thatchers seien „die Werte und die psychologische Weltanschauung des Marktes (...) mit Hilfe monetaristischer Ideologen der Harvard Business School“¹²⁹ und in Form von Hochschulleistungstests in die Wissenschaft getragen worden, wo sie heute Standard seien.

Die Exzellenz von Hochschulen werde konsequent und nicht zuletzt an der Höhe der eingeworbenen Drittmittel und Forschungsförderungen gemessen. Hochschullehrer seien dadurch gezwungen worden, sich in eine Art „Managersystem“ einzufügen, das wiederum Verfechter eines „Idealismus der ‚Nützlichkeit‘ und der ‚praktischen Anwendbarkeit‘ ist.“¹³⁰

Diesem aus der Wissenschaft kaum aktiv widersprochenen und vielfach auch als oktroyiert empfundenen Wandel der Wissenschafts- und Hochschulkultur¹³¹ folgten deutliche Veränderungen für forschungsmethodische Paradigmen, die wiederum für die meisten Disziplinen definierenden und damit erst einen sie konstituierenden Charakter haben. Das Prinzip der *utilitas*, der Nützlichkeit und Verwertbarkeit von Wissenschaft, rücke damit in den Vordergrund, so COOTER:

„Die in unserer Kultur anerkannte Kollektivmeinung unterstützt den von den Managern mitverantworteten Wandel, der von den Geisteswissenschaften weg- und zu den angewandten Wissenschaften und zur Managerschulung hinführt. Größere Sorgen bereitet es, dass Geistes- und Sozialwissenschaftler diesem Beispiel folgen und durch ungenierte Umdeutung und Umwertung *ihrer* Praxis mit den Managern gemeinsame Sache machen. (...) *Nützlichen Praktiken* kommt ein höherer Wert zu als der Erkenntnis ‚um ihrer selbst Willen‘.“¹³²

¹²⁸ COOTER, R. (2012), S. 94.

¹²⁹ Vgl. ebd.

¹³⁰ Vgl. a.a.O., S. 95.

¹³¹ Der Autor bezieht sich hier auf Gespräche und den Austausch mit mehreren Wissenschaftlern, die im Kontext der Erziehungswissenschaft, etwa in der fachdidaktischen Forschung, tätig sind.

¹³² COOTER, R. (2012), S. 96.

1.2.9. Erziehungswissenschaft in einem integrierenden Ansatz der Wissenschaftsparadigmata

Neben der methodologischen Frage wird auch „die Frage nach den Ordnungen des Wissens (...) völlig neu gestellt“, denn Inter-, Trans- und Multidisziplinarität wird bereits von jungen Studierenden und Forschern eingefordert, obwohl hinreichend geklärt scheint, dass „disziplinenübergreifende Forschung das Beherrschen der jeweiligen Einzeldisziplinen voraussetzt.“¹³³

Entscheidend ist gemäß LIESSMANNs Überzeugung hier, „dass die Fächer und Disziplinen ihrer eigenen Forschungslogik folgen, auch wenn diese übergreifende Kriterien und Prinzipien kennt.“¹³⁴

LIESSMANNs Denkansatz lässt sich auch auf die Pädagogik übertragen. Wird nämlich die Forschungslogik einer Disziplin, wie bei der empirischen Durchdringung der geisteswissenschaftlichen Anteile von Erziehungswissenschaft der Fall, außer Kraft gesetzt, so führt dies zum Verlust eines Konzeptes von Wissenschaft als entfaltete Rationalität und hat das Verschwinden dieser Disziplin zur Folge. Zwar wird häufig von Integrationsbewegungen gesprochen,

„Integration“ heißt dann aber oft nur die Addition von reduzierten Anteilen früherer Fächer, die in curricularer Bedeutung verloren haben.“¹³⁵

Bedeutsam ist die Tatsache, dass es sich bei der Erziehungswissenschaft spätestens seit der empirischen Wendung zu den Bildungswissenschaften um eine quasi multidisziplinäre Wissenschaft, eine „Interdisziplin“, weil eine von vornherein auf ein breites Feld gerichtete Wissenschaft mit sowohl geistes- als auch naturwissenschaftlichen Anteilen handelt.

Beide Forschungszugänge haben dabei ihre Berechtigung und Notwendigkeit. Verhindert man den einen, so hat dies eine möglicherweise verengende Betrachtung des ursprünglich umfassenden wissenschaftlichen Blicks auf Pädagogik als Ganze mit all jenen Fragen nach Kindesentwicklung und -erziehung sowie nach Bildung zur Folge. Dieser Blick auf das Ganze der Pädagogik war das Anliegen der einzelnen Disziplinen, die sich den Fragen der Pädagogik auf dem ersten Kongress der Erziehungswissenschaften im Jahre 1911 gemeinsam zuwandten.

¹³³ LIESSMANN, K. P. (2014), S. 61.

¹³⁴ Vgl. ebd.

¹³⁵ OELKERS, J. (2009), S.2.

1.2.10. Bedeutungswandel von Disziplinarität

Während in den Naturwissenschaften die Disziplinarität durch „einen wuchernden Expertise-Gedanken“ hochgehalten werde, erkennt COOTER zudem in der vehement und offensichtlich konsensual aus allen Bereichen der Wissenschaft vorgetragenen Forderung nach Interdisziplinarität eine Gefahr für die Geisteswissenschaft, weil sie in Wahrheit „nichts anderes als weiteres Anzeichen der Angliederung der Geisteswissenschaften an die Naturwissenschaften“¹³⁶ sei. Sie bedeute für die Geisteswissenschaften, Verantwortung preiszugeben,

„und den Agronomen der höheren Bildung noch mehr vom Feld zu überlassen, auf dem sich dann ihre kulturell genährten und ökonomistischen und szientistischen Werte und Tugenden weiter ausbreiten können. (...) Das soll nun nicht heißen, Interdisziplinarität sei an und für sich von Übel. Aber auch wenn man dies einräumt, gibt es kaum Belege dafür, dass die gepriesene Praxis außerhalb der PR- und Werbeagenturen jemals ein wirklich neuartiges oder intellektuell kreatives Ergebnis gezeitigt hätte – vor allem nicht durch Zusammenarbeit zwischen Natur- und Geisteswissenschaften. Eigentlich scheint die Zusammenarbeit zwischen den ‚Ungewaschenen und den Weißkittelträgern‘ (um einen griffigen Ausdruck von BRUNO LATOUR zu verwenden) sogar völlig unproduktiv zu sein.“¹³⁷

Jede Disziplin habe für ihren Wirklichkeitsbereich eine geistige und ethische Verantwortung, aber

„wenn die ‚Multidisziplinarität‘ die Wissenschaftler von der Wahrnehmung ihrer geistigen und ethischen Verantwortung entbindet, kann die Strategie der Herausforderung durch Pochen auf Disziplinarität ihrerseits zu einem Mittel werden, das der Rückforderung dieser Verantwortung dient. Daraus könnte ein politischer Akt werden, der sich gegen das Tun der kulturgebenden, szientistischen und utilitaristischen Hochschulmanager richtet, deren Handeln kaum anders verstanden werden kann, als alles durchringende, aggressive Politik der Ausmerzungen von Disziplinarität.“¹³⁸

Es ist COOTER zuzustimmen, wenn er angesichts der vielen Formen institutioneller und disziplinärer „Artvermischung“ ein „Bedürfnis nach Repolitisierung durch Befürwortung von Disziplinarität als ganz besonders zwingend“¹³⁹ erachtet.

Man kann schlussfolgern, dass die derzeit sich vollziehende Ausrichtung der Erziehungswissenschaften auf empirische Forschungsansätze zwar internationalen Entwicklungen entspricht, durch die Ausblendung geisteswissenschaftlich-pädagogischer Kategorie- und Theoriebildung sowie den Verzicht auf ein kritisch-

¹³⁶ COOTER, R. (2012), S. 98.

¹³⁷ Vgl. a.a.O., S. 98f.

¹³⁸ Vgl. ebd.

¹³⁹ Vgl. a.a.O., S. 99.

reflexives Moment jedoch mittelbar eine Unterordnung der Pädagogik unter eine naturwissenschaftliche Psychologie und Soziologie zur Folge haben dürfte oder in weiten Teilen u.U. bereits hat.

Deren Erkenntnisinteresse aber hat mit den Grundfragen der Pädagogik, die eine aus dem Feld der Erziehung und Bildung stammende Wissenschaft der Praxis ist, nur bedingt zu tun. Sie ist überwiegend in rein deskriptivem Sinne forschungsorientiert und weist keine inhärente Affinität zu Fragen Allgemeiner Didaktik auf, sofern sie Ziel- und Inhaltsaspekte aufgreift.

Bestrebungen empirischer Bildungsforschung, den Gesamtbereich der Erziehungswissenschaft abzubilden und dies mit dem Argument der Internationalität, der Zeitgemäßheit und Überlegenheit empirischer Forschung im Allgemeinen zu begründen, können aus den genannten Gründen nicht als akzeptabel betrachtet werden. Zu wahrscheinlich scheinen unerwünschte Folgen wie der Wegfall einer *a priori* Kategorienbildung pädagogischer Forschung noch im Vorfeld der Entwicklung aller empirisch zu untersuchender Fragestellungen.

Die Gesamtheit der Pädagogik als Wissenschaft, darunter Allgemeine Pädagogik und andere Teilbereiche der Erziehungswissenschaft, kann den Erhalt der eigenen Disziplinarität nur durch ein aus dem Gegenstand der Pädagogik selbst gewonnenes und daran angelehntes forschungspragmatisches Gefüge an methodischen Zugängen bewirken. Man könnte das exemplarisch so ausdrücken: die Pädagogik als Wissenschaft täte zum Erhalt ihrer Disziplinarität und damit ihrer disziplinären Autonomie besser daran, etwa die „Pädagogische Psychologie“ als *Subdisziplin* an geeigneter Stelle zu bewahren, als im Zuge (von Internationalisierung und Fortschrittlichkeitsbestrebungen) ihrer vollständigen Empirisierung ohne eigene disziplinäre – und auch methodologische – Identität zum Teilbereich der Psychologie reduziert zu werden, deren einziges pädagogisch relevantes Gebiet die empirische Lehr-Lernforschung ist. Ähnliches könnte nun analog für die Soziologie und andere Teildisziplinen der Bildungswissenschaften angeführt werden.

1.2.11. Kultureller Wandel, Disziplinarität und Demokratie

Die veränderte Wahrnehmung von Disziplinen als ordnenden Einheiten hat jedoch nicht nur wissenschaftsorganisatorische oder epistemologische Auswirkungen. Neben einem Wandel der Bedeutung von Disziplinen als traditionelle wissenschaftliche „Wissenseinheiten“ lässt sich gemäß einer Einschätzung des Historikers COOTER eine Gefahr im Verlust an „Wissenschafts-Demokratie“ erkennen, wenn die Geistes- und Kulturwissenschaften von empirischen Ansätzen integriert werden. Dieser Feststellung liegt das demokratische Prinzip zu Grunde, wonach der Diskurs und die Vielfalt der Perspektiven und Herangehensweisen erwünscht ist

und als erhaltenswert gelten kann. Dies kann auch für die Perspektivenvielfalt in der Wissenschaft angenommen werden.

Das gilt für die geisteswissenschaftlich geprägten Teildisziplinen und partiellen Forschungszugänge der Pädagogik ebenso wie für andere Geistes- und Gesellschaftswissenschaften, etwa die Geschichtswissenschaft.

Für die Demokratie sei, so COOTER, eine Geringschätzung bestimmter Positionen eine Gefahr, denn der „szientistische Autoritarismus“ und die „kulturelle Hegemonie“ der Empirie in den Wissenschaften bedeute eben gerade nicht die darunter erhoffte Gleichberechtigung „verschiedener Interessen oder verschiedener Völker mit unterschiedlicher Logik und Wertsetzung“, sondern erinnere vielmehr daran,

„dass es so etwas wie Demokratie nicht geben wird, wenn man den Kapitalismus und die Naturwissenschaft die Welt regieren lässt“.¹⁴⁰

Die Frage nach einem Verfall demokratischer Werte in den Geisteswissenschaften stellt auch HAGNER und fragt, „ob kritisches Denken nicht zunehmend unter die Räder markt- und wettbewerbsfähiger Verwertungskategorien gerät.“¹⁴¹ Er beobachtet die größten Schwierigkeiten in den USA und Großbritannien, wo Wissenschaft am stärksten zwischen Demokratie und kapitalistischer Ökonomie aufgerieben werde, was zur Geringschätzung der Geisteswissenschaften und ihrer Disziplinarität führe:

„Die Geisteswissenschaften werden entweder als ein verzichtbarer Luxus betrachtet, weil sie keinerlei nützliche Erkenntnisse hervorbringen und sich nicht in das ökonomische Raster einfügen lassen, oder werden als Gefahr angesehen, weil sie eine skeptische Haltung pflegen, die der profitorientierten Zirkulation von Wissen als Ware entgegen steht. (...) Kommerzialisierung bzw. Ökonomisierung der Wissenschaft sowie die Unterdrückung der Geisteswissenschaften sind nur zwei der gegenwärtig relevanten Facetten des Verhältnisses von Wissenschaft und Demokratie.“¹⁴²

1.2.11. Zusammenfassende Betrachtung der wissenschaftsparadigmatischen Überlegungen

Die gegenwärtige deutliche Ausrichtung der Erziehungswissenschaft auf empirische Lehr-Lernforschung bei gleichzeitigem Bedeutungsverlust bildungstheoretischer, wissenschaftstheoretischer, bildungsphilosophischer, bildungshistorischer, hermeneutischer und damit geisteswissenschaftlicher Ansätze könnte im Zusam-

¹⁴⁰ Vgl. a.a.O., S. 102.

¹⁴¹ HAGNER, M. (2012), S. 14.

¹⁴² Vgl. ebd.

menhang der von COOTER und HAGER beschriebenen Entwicklungen betrachtet werden.

Die von OELKERS geforderte Hinwendung zu internationaler Forschung und empirischen Ausrichtung der pädagogischen Forschung führt zur Abnahme der nicht-empirischen Anteile der Pädagogik. Das kann kritisch bewertet werden, wenn man Pädagogik als Wissenschaft definiert, die über Lehr-Lernforschung und damit über den empirischen Ansatz hinaus geht.

OELKERS scheint mit seiner Argumentation damit ein Beispiel für den „zum Manager gewordenen Wissenschaftler“ zu sein, der durch Umdeutung des eigentlich pädagogischen Erkenntnisinteresses hin zu einem überwiegenden Verwertungsinteresse „ungeniert mit den Managern gemeinsame Sache macht“.¹⁴³

Diese Zusammenhänge zu erfassen erscheint deshalb relevant, weil mit einer so kritisierten „ökonomistischen Wende“ der Wissenschaftskultur insgesamt, aber gerade auch in der Pädagogik als Bildungswissenschaft zugleich ein Wandel im Verständnis des Bildungsbegriffes einhergeht.

Daran anknüpfend lässt sich ein relativer Relevanzverlust von Domänenspezifik und Disziplinarität erkennen, was bereits angedeutet wurde.

Insgesamt scheint es im Kontext der Fragestellung der vorliegenden Studie bedeutsam, auf einen sich abzeichnenden Zusammenhang zwischen der „Empirischen Wende“ in der Pädagogik, einer damit einsetzenden Hinwendung zu interdisziplinären Forschungsansätzen, und der zeitgleich eintretenden Relativierung und Integrationstendenz von Disziplinen bzw. Fächern der Schule hinzuweisen. Eine Relativierung deren Bedeutung aber muss für die Fachdidaktiken und Fachwissenschaften im Rahmen der Erziehungswissenschaft spürbare Folgen nach sich ziehen. Insbesondere dürfte die sich vermutete oder zugeschriebene Wertigkeit bzw. Bedeutsamkeit der Forschung solcher Fächer einer Legitimationsherausforderung ausgesetzt sehen, deren Gegenstand und Erkenntnisinteresse empirischer Methoden überwiegend oder vollständig nicht bedarf.

Insbesondere und exemplarisch an OELKERS oben zitierten Überlegungen aufgezeigt fällt dabei das Maß einer selbstunkritischen Sicherheit oder Überzeugung auf, in der von einer Überlegenheit empirischer und interdisziplinärer Konzepte ausgegangen wird.

Die Verbindungslinien und Zusammenhänge dieser Einzelentwicklungen, aber auch ihre Auswirkungen auf Bildungskonzepte und Lehr-Lernansätze der Fach-

¹⁴³ COOTER, R. (2012), S.96.

didaktik näher zu betrachten, ist eines der Anliegen der folgenden Überlegungen.

Teil 2

Domänenspezifik und Interdisziplinarität – Eine Analyse

2. Interdisziplinarität in Wissen- schaftstheorie, Kognitionspsycholo- gie und Fachunterrichtswissenschaft

2.1. Stand der erziehungswissenschaftlichen Forschung zum interdisziplinären Lernen

2.1.1. Grundsatzüberlegungen von DUNCKER und POPP

In der pädagogischen Literatur finden sich seit Jahren zahlreiche Forderungen nach interdisziplinärem Lehren und Lernen. Argumente für dessen Bedeutung werden vorgelegt und die Beziehungsgeflechte zwischen den einzelnen Fächern aus unterschiedlichen Perspektiven heraus systematisiert. Im Folgenden sei hier ein Überblick über die jüngeren Beiträge gegeben.

Diverse Autoren gehen auf das Gelingen¹⁴⁴ oder historische Aspekte¹⁴⁵ des fächerverbindenden Lehrens und Lernens ein. MOEGLING stellt das Konzept in den Kontext der Kompetenzorientierung¹⁴⁶. Bis in die konkrete Umsetzung hinein entfaltet PETERSEN anhand verschiedener Beispiele sein einschlägiges Konzept.¹⁴⁷

DUNCKER und POPP sind der Auffassung, es benötige bei der Annäherung an die Thematik interdisziplinären Lehrens und Lernens

„beide Textsorten: Solche, die von einem praktischen Ideenreichtum ausgehen wie solche, die konzeptionelle Klärungen herbeiführen. Beide Perspektiven sind ineinander zu verschränken und aufeinander zu beziehen, wenn das spezifisch erziehungswissenschaftliche Theorie-Praxis-Verhältnis aufgegriffen und produktiv eingelöst werden soll.“¹⁴⁸

Sie sichten den Stand der Diskussion „um die Theorie und Praxis“¹⁴⁹ des fächerverbindenden Lernens am Ende des letzten Jahrhunderts und ordnen die Thematik in fünf Teilgebiete ein:

¹⁴⁴ Siehe etwa CAVIOLA, H., KYBURZ-GRABER, R., LOCHER, S. (2011).

¹⁴⁵ Siehe dazu die Studie von GEIGLE, M. (2005).

¹⁴⁶ Vgl. MOEGLING, K. (1998).

¹⁴⁷ Vgl. PETERSEN, W. H. (2000),

¹⁴⁸ DUNCKER, L. und POPP, W. (1998), S. 10.

¹⁴⁹ Vgl. ebd.

- der schultheoretische Ort fächerübergreifenden Lernens,
- die Erweiterung schulfachbezogener Arbeitsformen,
- die Verknüpfung fachlicher Perspektiven zu einem Thema ,
- die Entwicklung von Schulprofilen,
- die Konzipierung neuer Schuldisziplinen.

Als Ergebnis ihrer einführenden Grundsatzüberlegungen bezeichnen sie die „Suchbewegungen um neuen Formen und Inhalte fächerübergreifenden Lehrens und Lernens“ als „reizvolles Abenteuer“¹⁵⁰. Obwohl es Ihnen „widersprüchlich“ erscheint, müsse aus ihrer Sicht

„auf eine fünfte Form fächerübergreifenden Lehrens und Lernens hingewiesen werden: Fächerübergreifendes Lehren und Lernen kann paradoxerweise dazu führen, daß neue Schulfächer entstehen (...) ohne den Anspruch zu verfolgen, daß Schule als Ganzes in den Sog fächerübergreifenden Lehrens und Lernens gerät.“¹⁵¹

Insgesamt wird bei DUNCKER und POPP deutlich, dass sie dem interdisziplinären Ansatz von Schulfächern eine große Bedeutung beimessen und ihm positiv und offen begegnen. Sie halten ihn für einen unverzichtbaren bildungstheoretischen Beitrag, da sich nur durch ihn „der aufklärerische Anspruch von Bildung und Erziehung sichern“¹⁵² ließe.

2.1.2. Systematisierungsansätze HUBERS

Es ist eine HUBER zuzuschreibende Leistung, die Relationen und Verflechtungen der Schulfächer in einen systematischen Kontext gestellt zu haben.

Er zeigt verschiedene Organisationsformen denkbarer fächerverbindender Konstellationen auf, bewertet sie jedoch zunächst nicht. Weil ihm selbst jedoch die reine Beschreibung unzulänglich erscheint, rät er „als Hilfsmittel der Einordnung, Evaluation und Weiterentwicklung der verschiedenen Konzepte fächerübergreifenden Unterrichtes“¹⁵³ zu einer „Taxonomie der Relationen“ der einzelnen Fächer innerhalb von Fächerverbünden.

Im Entwurf einer solchen Taxonomie beschreibt er vier verschiedene Möglichkeiten, in denen Fächer in eine Beziehung treten können, nämlich konzentrisch, kom-

¹⁵⁰ Vgl. a.a.O., S. 17.

¹⁵¹ Vgl. a.a.O., S.15f.

¹⁵² Vgl. a.a.O. S. 17.

¹⁵³ HUBER, L. (1993), S. 216.

plementär, kontrastiv oder reflexiv.¹⁵⁴ Er evaluiert diese Relationen gleichwohl nicht und gibt neben seiner Analyse auch keine Empfehlungen oder eine Präferenz für ein bestimmtes dieser vier Konzepte ab.

Bei der später durchzuführenden Untersuchung der Fragen nach Technik, Technikdidaktik und Interdisziplinarität werden die Überlegungen HUBERS nochmals näher betrachtet werden müssen, bieten sie doch mit dem von ihm beschriebenen konzentrischen Typus einen zugleich an historischen Skizzen GAUDIGS¹⁵⁵ anknüpfenden Ansatz als auch eine weiter zu entwickelnde Grundidee für aktuelle fächerverbindende Konstellationen auf stabiler domänenspezifischer Grundlage.

2.1.3. Blick auf die curriculare Organisation: HILLER-KETTERER und HILLER

Mit dem Hinweis auf organisatorische Schwierigkeiten beim fächerverbindenden Unterricht beschreiben HILLER-KETTERER und HILLER einen aus ihrer Sicht „höchst beunruhigenden Befund“ auf, der

„die Chancen, ‚fächerübergreifendes Lernen‘ zu etablieren jedenfalls empfindlich schmälert: Die meisten Lehrer können derzeit schlicht keinen Beobachtungsstandpunkt außerhalb ihrer Lehraufträge einnehmen, von dem aus sie erkennen könnten, welchen Angeboten und Herausforderungen ihre Schüler im Laufe eines Schultages, einer Schulwoche, ja eines ganzen Schuljahres ausgesetzt sind. Weil es innerhalb der Schulen weder Verfahren noch Instanzen einer solchen Selbstbeobachtung gibt, unterbleibt eine über die Deputatsgrenzen hinausführende Analyse des erteilten Unterrichts weitgehend (...).“¹⁵⁶

Die Folge sei das Ausbleiben einer fächerübergreifenden Zusammenarbeit,

„die schlicht darauf ausgerichtet wäre, (1) unsinnige inhaltliche Doppelungen zu vermeiden und (2) offensichtliche Anschlüsse und Verbindungsmöglichkeiten tatsächlich zu realisieren.“¹⁵⁷

Mit dieser Einschätzung zeigt sich allerdings eine rein organisatorische Überlegung, die zu Gunsten stundenplanökonomischer Optimierungen angestellt zu werden scheint. In ihr findet sich die Annahme, dass „inhaltliche Doppelungen“ schlecht und überdies zahlreiche Verbindungsmöglichkeiten zwischen den Fächern vorhanden seien. Das Konzept einer Fächerverbindung sei daher auch erstrebenswertes Ziel von Schul- und Unterrichtsentwicklung.

In neueren Überlegungen¹⁵⁸ findet sich häufig der Begriff des „spiralcurricularen Lernens“, mit dem ein immer wieder kehrendes Betrachten und Reflektieren von

¹⁵⁴ Vgl. ebd.

¹⁵⁵ Vgl. GAUDIG, H. (1917), S. 131.

¹⁵⁶ HILLER-KETTERER, I und HILLER, G. G. (1997), S. 169.

¹⁵⁷ Vgl. ebd.

Inhalten erstens aus unterschiedlicher fachlicher Perspektive und zweitens auf einem mit zunehmendem Alter der Schüler sich einstellenden, höheren Niveau bewusst angestrebt wird, anstatt diese als unerwünschte Redundanz zu betrachten.

Im Übrigen erscheinen Verbindungsmöglichkeiten zwischen Fächern keineswegs so offensichtlich, wie HILLER-KETTERER und HILLER das – ohne dafür weitere Belege zu bieten – behaupten, wenn man Fächerverbindung als komplexes Ziel-Inhaltsgefüge versteht. Die Komplexität der Verbindung liegt in einer zu erkennen- und dann sinnvoll zu nutzenden domänenspezifischen Nähe der einzelnen Fächer des Verbundes begründet. Diese didaktische Nähe hängt in hohem Maße mit der akademischen Bezugswissenschaft der Fachdidaktik zusammen, mit deren Wissenschaftsparadigma, deren Methodik und deren Erkenntnisinteresse.

Die im weiteren Verlauf ihrer Überlegungen vorgelegte Typologie fächerübergreifenden Unterrichts verbleibt weitgehend auf der Ebene unterrichtsorganisatorischer Fragen, wobei sie allerdings auch vage und skizzenhaft bleibt, indem verallgemeinernd von einer Verengung fachdidaktischer Perspektiven gesprochen wird:

„Fächerübergreifender Unterricht, der solchermaßen Kontraste setzend konzipiert wird, will nachdenklich machen angesichts einer Praxis, die Themenkomplexe leichtsinnig in die vermeintlich ausschließliche Zuständigkeit *eines* Schulfaches verweist, was zwangsläufig dazu führt, dass lediglich die eindimensionalen Projektionen des entsprechenden Faches den Gesichtskreis des Schülers bestimmen.“¹⁵⁹

Gegen eine solche Argumentation wäre einzuwenden, dass Fachdiaktiken mit mehrdimensionalen, mehrperspektivischen Ansätzen zum Zeitpunkt der Überlegungen HILLER-KETTERERS und HILLERS bereits seit längerer Zeit bekannt waren. Der Vorwurf einer monoperspektivischen Verengung ihres Blickes auf Gegenstände und Phänomene ist daher kaum haltbar.

Eine Fachdidaktik mit einem durch ihren Gegenstand bestimmten, mehrperspektivischen Zugang hat die Technische Bildung hervorgebracht. Die Mehrperspektivität bezieht sich aus dem Ansatz, mehrere Zielperspektiven bzgl. Technischer Bildung in den Blick zu nehmen. Der Begriff der „Mehrperspektivität“ in einer Technikdidaktik, die sich „auf das Ganze der Technik bezieht, besitzt in sich schon eine erhebliche Weite“.¹⁶⁰ Zugleich meint Mehrperspektivität in der Technikdidaktik keine „Interdisziplinarität innerhalb“ des Faches Technik. Die Ausdifferenziertheit der Betrachtung von Fragen, Phänomenen und Gegenständen, zusammenfassend kann hier von Unterrichtsinhalten gesprochen werden, ergibt sich aus diesen Inhalten selbst und

¹⁵⁸ Vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2004): Bildungsplan Werkrealschule.

¹⁵⁹ HILLER-KETTERER, I. und HILLER G. G. (1997), S. 182.

¹⁶⁰ SCHMAYL, W. (2010), S. 88.

nicht erst aus einer aus zwei oder mehr Fächern gebildeten Verbindung, die dann es ihrer jeweiligen Sicht einen Beitrag zu leisten versucht.

Wenn dieser Inhalt und die daraus sich ergebenden Bildungsziele sich wie im Falle der Technik in vier grundlegende Kategorien bzw. bei der didaktischen Analyse in vier, aber auch mehr oder weniger Perspektiven ordnen lässt, dann bleibt das im Fall der Technikdidaktik eine fachliche Angelegenheit.

An diesem Beispiel der Technikdidaktik zeigt sich, dass ein mehrperspektivischer Zugang auf Inhalte und Fragestellungen durchaus innerhalb eines Schulfaches stattfinden kann, ohne dass dies zufällig geschehen müsste. Die mehrperspektivische Technikdidaktik bietet dafür ein didaktisches Modell, einen konzeptionellen Rahmen.

Fächerübergreifendes Didaktisieren wäre dann angezeigt, wenn der zu erschließende Inhalt sich aus der Sicht nur eines Faches eher unzulänglich fassen ließe und die Perspektive anderer Fächer helfen könnte, das Thema gründlicher zu erschließen.

Damit ist die bereits im Kontext von HUBERS Überlegungen sichtbar gewordene *konzentrische* Interdisziplinarität, die später ausführlicher als *thematische Interdisziplinarität* entfaltet und erläutert wird (siehe dazu Kapitel 7.2.4.), erneut angesprochen. Denn „der Gegenstand oder das Thema bedingen interdisziplinäre Herangehensweisen“¹⁶¹ ebenso wie die Fragestellung oder das Problem. *Tatsächlich* scheint jedoch der Beschluss der Interdisziplinarität – und damit eine Frage der Art des Kooperierens, was wiederum eine Teilfrage der Methodik ist – oft an erster Stelle zu stehen, bevor nach geeigneten Inhalten gesucht wird. In der Erziehungswissenschaft ist dieses Phänomen bekannt und bereits WENIGER forderte den später viel zitierten „Primat der Didaktik“¹⁶² ein.

Für Interdisziplinarität, die ja eine Aussage bzgl. der Methode und/ oder der Sozialform eines Wissenschafts- oder Lernprozesses ist, müsste entsprechend ebenfalls der Primat der Ziele und Inhalte gefordert werden. Dies hätte zur Folge, dass die Erfordernis einer interdisziplinären Herangehensweise an einen Forschungsgegenstand sich erst aus einer ziel- und inhaltsbezogenen Notwendigkeit ergäbe und erst nach entsprechender Prüfung sichtbar würde.

Der Behauptung eines fachliche Begrenztheiten beseitigenden fächerverbindenden Unterrichts wäre kritisch fragend zu begegnen: wenn schon Lehrer – wie von HILLER-KETTERER und HILLER vermutlich zutreffend beschrieben – nicht in der Lage sind, die Relativität der Leistung ihres eigenen Faches zu überblicken, weshalb

¹⁶¹ LERCH, S. (2014), S. 81.

¹⁶² Vgl. dazu WENIGER, E. (1965). S. 19f.

sollen dann ausgerechnet Schüler in der Lage sein, durch den fächerübergreifenden Unterricht ein

„Verständnis für die spezifischen Fragestellungen und damit für die relative Leistungsfähigkeit eines Faches bzw. der entsprechenden Bezugswissenschaften“¹⁶³

zu erlangen?

Die Überlegungen HILLER-KETTERERS und HILLERS zu einer Typologie fächerverbindenden Lernens leisten, das sei zusammenfassend gesagt, keinen substantiellen Beitrag über das von HUBER diesbezüglich bereits Dargestellte hinaus. Gleichwohl greifen auch sie zentrale Aspekte der Thematik auf.

Insbesondere die systematischen Überlegungen HUBERS werden im dritten Teil dieser Studie als Ausgangspunkt vertiefter Überlegungen zu möglichen didaktischen Konzepten fächerverbinden Lehrens und Lernens nochmals herangezogen.

¹⁶³ HILLER-KETTERER, I. und HILLER G. G. (1997), S. 182.

2.2. Kognitionspsychologische Prämissen interdisziplinärer Ansätze von Schulfächern

2.2.1. Grundannahmen der empirischen Erziehungswissenschaft

Wie im ersten Kapitel dieser Studie dargelegt wurde, ist die Forderung nach Entwicklung interdisziplinärer Ansätze in der Pädagogik in erster Linie von der empirischen Pädagogik eingebracht worden.

Die Pädagogik wiederum wurde seit ihrer Hinwendung („realistischen Wendung“) zur Empire maßgeblich durch Wissenschaftsparadigma und Methodik einer sich als Naturwissenschaft verstehenden Disziplin der Psychologie geprägt:

„In einem umfassenden disziplinären Sinne kommt die Inspiration der empirischen Pädagogik dann aber aus der Psychologie, z.B. schon 1899 bei dem Berliner Oberlehrer FERDINAND KEMSIES. Er kooperierte mit CARL STUMPF. Dem empirisch arbeitenden Psychologen und DILTHEY-Kollegen an der Berliner Universität, fühlte sich von der Kinderforschung inspiriert, arbeitete aber von Beginn an auch schulbezogen. KEMSIES' Zeitschriftengründung, die ‚Zeitschrift für Pädagogische Psychologie‘, setzte deshalb auch das erste sichtbare Zeichen für eine Abkehr der pädagogischen Forschung und Reflexion nicht nur von der herbartianischen, sondern auch von der nur philosophischen Pädagogik.“¹⁶⁴

Zentrale Entwicklungen in der überwiegend empirisch ausgerichteten Erziehungswissenschaft können nur vor dem Hintergrund verstanden werden, dass diese zu weiten Teilen von Denken und Methode der Psychologie geprägt ist. Es kann auch mit einiger Wahrscheinlichkeit vermutet werden, dass die Erziehungswissenschaft von der Psychologie von manchem ihrer Vertreter zwischenzeitlich als eines ihrer Teilgebiete betrachtet werden dürfte. Dass die Ablehnung jeder „Bewertung“ und die Forderung nach Werturteilsfreiheit im Zuge wissenschaftlicher Überlegungen mit diesem Selbstverständnis zusammenhängt und zu einer Ablehnung der bildungsphilosophischen, geistes- und kulturwissenschaftlichen Elemente in der Pädagogik führte, ist nachvollziehbar und der darin vorhandenen Logik folgend auch plausibel.

Allen Ansätzen zum interdisziplinären und fächerübergreifenden Lernen und damit dem Aneignen von Wirklichkeit und „Weltwissen“ ist die Überzeugung gemein, dass im Vernetzen, im überfachlichen, supradisziplinären Verbinden von domänenspezifischen Zugängen eine notwendige und der Komplexität der Wirklichkeit angemessene Zugangsweise bestünde.

¹⁶⁴ TENORTH, E. (2010), S. 11.

Dieser Sicht liegt die Annahme zu Grunde, dass die Wirklichkeit als komplexes Ganzes dann erfasst werden kann, wenn die in ihr tatsächlich vorhandenen multiplen Relationen der zu betrachtenden Gegenstände oder Phänomene möglichst präzise und wirklichkeitsgetreu und damit in ihrer eigentlichen Komplexität anstatt in einem didaktisch angemessenen Ausschnitt (der keine sog. „didaktische *Reduktion*“ meint!) im Lernen abgebildet würden.

2.2.2. Vermutete Defizite des Fachunterrichts

Neben diesen auf Annahmen der Wissenspsychologie aufbauenden Vermutungen gibt es aber auch Überlegungen, die sich eher der Bildungstheorie zuordnen lassen.

So sehen etwa DUNCKER und POPP eine „Ergänzungsbedürftigkeit von Fachunterricht und fächerübergreifendem Unterricht“. Zunächst betrachten sie die Entstehung von unterschiedlichen Konstellationen „fächerübergreifenden Unterrichts“ als Suchbewegung der Fächer nach neuer bildungstheoretischer Legitimation:

„Fächerübergreifender Unterricht will einen Spielraum für die Weiterentwicklung einer Schulreform öffnen, die sich auf Inhalte und Formen des Lernens besinnt und dabei bislang unbeachtete oder vernachlässigte Fragestellungen entdeckt und für Bildungsprozesse zurückgewinnt. Die geschieht in der Regel nicht als radikale Abkehr vom Fachunterricht.“¹⁶⁵

Bei weiterer Betrachtung ihrer Argumentation wird jedoch deutlich, wie das zur Zeit dieser Veröffentlichung Ende des 20. Jahrhunderts recht präsente Konzept der Schlüsselqualifikationen sich bereits zu einem Kompetenzmodell entwickelt, das sich primär aus dem für wichtig gehaltenen Lebensweltbezug, in erster Linie jedoch aus einem Verständnis von Messbarkeit, Überprüfbarkeit, von Nützlichkeit und Verwertbarkeit schulischen Lernens speist.

Damit zeichnet sich bereits bei dieser ersten Betrachtung des Konzepts „Fächerverbindung“ vor dem Hintergrund und im Kontext kognitionspsychologischer Reflexion eine gedankliche und konzeptuelle Nähe kompetenzorientierten und fächerübergreifenden Lernens ab:

„Die Reformulierung des Bildungsanspruchs schulischen Lernens im fächerübergreifenden Unterricht muß nicht zwangsläufig als Affront gegen die Schulfächer verstanden werden. Die Schulfächer unterliegen ebenfalls einer bildungstheoretischen Begründungspflicht, auch wenn im schulischen Alltag diese Notwendigkeit bisweilen vergessen wird und die Fächer oft fast schon wie eine natürliche und selbstverständlich gewordene Ordnungsmacht in Erscheinung treten. (...) Die Erkenntnis, daß ein gefächerter Unterricht allein nicht mehr

¹⁶⁵ DUNCKER, L. und POPP, W. (1998), S. 7f.

ausreicht für eine tragfähige Vorbereitung auf den Eintritt in und die Teilnahme am gesellschaftlichen Leben, sei es im Beruf, im politischen Leben oder im privaten Bereich, ist allerdings trotz seiner (sic!) gewachsenen Bedeutung historisch gesehen nicht ganz neu.“¹⁶⁶

Die Vermutung der Unzulänglichkeit des Fachunterrichts ist tatsächlich schon mehr als einhundert Jahre zuvor zur Sprache gebracht worden. WILLMANN drückte dies nämlich bereits 1888 in einem Bildwort aus:

„Für den Schüler ist allermeist der Bücherriemen das einzige Band, welches für ihn die Lehrfächer zusammenhält. Es zeigt sich darin der Atomismus, der im Lehrbetrieb Platz gegriffen hat, welcher vermeint, durch bloßes Nebeneinander ein lebendiges Ganzes herstellen zu können.“¹⁶⁷

Allerdings scheint, ganz gemäß der Beobachtung von DUNCKER und POPP, die Annahme, dass Fachunterricht gewissermaßen überholt sei, auch aktuell weit verbreitet:

„Die Befürworter der ‚neuen Lernkultur‘ malen oft ein Zerrbild des Fachunterrichts. Er motiviere nicht genügend, sei zu eng, vermittele isoliertes Schubladenwissen. Da er von den Zusammenhängen des Lebens abgeschnitten sei, gelinge die Anwendung des Gelernten nicht. Daran ist fast alles falsch.“¹⁶⁸

In der zentralen Stellung, die das Schulfach „im schulischen Lernprozess einnimmt und beansprucht“, sieht denn auch TENORTH eine Ursache der wesentlichen Leistungen, aber auch der Defizite von Schule:

„Die Diskussion ist angeregt von dem systematischen Zweifel, ob sich die Fächer, allein oder im Kanon, noch rechtfertigen lassen, und sie ist geprägt von den alternativen Visionen, die mit „fachübergreifendem“ oder „fächerverbindendem“ Lernen verknüpft werden (Vgl. Bernstein 1977, Fischer 1984, 1993). Auch die curriculumtheoretische Provokation, die von der Orientierung an ‚Schlüsselproblemen‘ ausgeht (KLAFKI 1995a), ist nur verständlich, wenn man die faktische Dominanz und die nahezu selbstverständliche Geltung von Fächern und Fachtraditionen als Rahmen schulischer Arbeit voraussetzt. Dieses Selbstverständnis ist heute erschüttert.“¹⁶⁹

Zugleich nennt er Gründe für die aktuelle Revision dieser Selbstverständlichkeit, welche in der Erweiterung reinen Fachwissens lägen, aber eben gerade auch in einer Entfaltung eines „Kompetenzkonzeptes“ basierten:

„Diese Selbstverständlichkeit [von Fächern, Anm. d. Verf.] ist heute erschüttert. Reines Fachwissen, das sich vermeintlich allein dem Fachunterricht abgewinnen läßt, und die da-

¹⁶⁶ Vgl. a.a.O., S. 8.

¹⁶⁷ WILLMANN, O. (o.J.), zit.in PETERSEN, W. H. (2000), S. 42.

¹⁶⁸ SCHMAYL, W. (2010), S. 212.

¹⁶⁹ TENORTH, H.-E. (1999), S. 191f.

mit verbundene Fachkompetenz werden zum Problem, die Ziele schulischer Arbeit werden erweitert und z.B. um die Personal- und Sozialkompetenz ergänzt; neben die primär kognitiven und gelegentlich als intellektualistisch kritisierten Erwartungen an schulisches Lernen treten sozial-moralische, ästhetische, praktische und emotionale. Aber noch solche Ergänzungen werden an dem Kriterium gemessen, ob und wie sie im Rahmen fachgebundener Arbeit möglich sind. Man kann solche Fragen aufwerfen (erhält höchst selten methodisch stichhaltige Antworten), aber sie nehmen nicht nur dem Fach nichts von seiner zentralen Stellung, sie machen es in der Vielfalt der ihm zugeschriebenen Erwartungen und Leistungen nur noch bedeutsamer- und zugleich kritikanfälliger.“¹⁷⁰

2.2.3. Die Forderung nach fächerübergreifendem Unterricht

Vor dem Hintergrund bisheriger Forschung wird deutlich, dass dem Fachunterricht zugeschriebene Mängel als Hauptargument für die Einführung und Entwicklung fächerübergreifender Konzepte angeführt werden.

Diese Konzepte allerdings können auf dieser Grundlage wenig überzeugen, da sie entweder überwiegend deskriptive Synopsen darstellen oder, soweit sie Ansätze eigener didaktischer Modelle zum interdisziplinären Lehren und Lernen entfalten, deren Grundannahmen eher Behauptungen bzw. Vermutungen als evidenzbasierte Fakten sind. Insbesondere der von den hier angeführten Autoren durchweg geteilte Überzeugung, das Schulfach sei

„(...) insofern die zentrale Bedingung inhaltlich anspruchsvollen Lernens und die Voraussetzung dafür, daß über die Möglichkeiten seiner Steigerung im Unterricht überhaupt begründet nachgedacht werden kann“¹⁷¹,

ist daher zuzustimmen und um die kritische Frage zu ergänzen, ob diese Grundannahme bei all den vorliegenden Ausführungen und konzeptionellen Ansätzen didaktischer Modelle in angemessenem Maße berücksichtigt worden ist.

Der Umstand, dass die Pädagogik die Frage nach dem Lernen im Fach *oder* im Fächerverbund, nach curricularer Entwicklung und Stärkung von Schulfächern *oder* Fächerverbünden nach wie vor stellt bzw. warum die Diskussion darüber bisher nicht eindeutiger Ergebnisse hervorgebracht hat, scheint auch deshalb schwer nachvollziehbar, weil das Schulfach selbst als Bezugsgröße und Maßstab bislang durch keine andere Maßeinheit ersetzt worden ist.

¹⁷⁰ Vgl. a.a.O., S. 192., sowie Kompetenzmodell und Bildungsstandards in KLIEME, E. (et al.) (2003), S. 55ff.

¹⁷¹ KMK-EXPERTENKOMMISSION (Hrsg.) (1995), S. 98ff.

Allerdings gäbe es auf Basis der hier beschriebenen bisherigen Forschung genug Gründe, die Frage nach Fächerverbünden als zumindest partiell für beantwortet zu erachten.

Fächerverbünde selbst sind nämlich, folgt man der viel beachteten Expertise zur „Entwicklung nationaler Bildungsstandards“, keine greifbare Größe zur Evaluation „anspruchsvollen Lernens“ bzw. zum „systematischen Aufbau von ‚intelligentem Wissen‘“¹⁷². Dieses müsse, so KLIEME (et al.) „in einer Domäne [einem Fachgebiet/ einem Schulfach, Anm. d. Verf.] beginnen.“¹⁷³ „Keineswegs gelöst“ scheinen demnach auch die

„konzeptionellen, diagnostischen und pädagogischen Fragen, die mit fächerübergreifenden Kompetenzen verbunden sind (...). Wunsch und Wirklichkeit klaffen auseinander.“¹⁷⁴

Obwohl Konzepte des fächerübergreifenden Lernens wie zuvor jene der Schlüsselqualifikationen in hohem Maße von der Bildungspolitik aufgegriffen und mit der Forderung nach fächerübergreifendem Unterricht und vernetztem Denken in Schule und Öffentlichkeit getragen wurden¹⁷⁵, konnten die damit verbundenen „hohen Erwartungen“¹⁷⁶ nicht erfüllt werden.

Zweierlei Parallelen zwischen Konzepten fächerübergreifenden Lehrens und Lernens auf der einen sowie des von ihnen quasi nahtlos abgelösten Konzeptes der Schlüsselqualifikationen auf der anderen Seite gewinnen indes an Deutlichkeit. Ebenso wie die Erwartungen an die Transfermöglichkeiten überfachlicher Schlüsselqualifikationen erstens nicht erfüllt wurden, gilt dies auch für den auf Kompetenztransfer aufbauenden Kompetenzerwerb im fächerverbindenden Unterricht:

„Zurückhaltung ist angezeigt, wenn nach Möglichkeiten des Kompetenztransfers und der schulischen Förderung gesucht wird. Einfache Botschaften – etwa, dass fächerübergreifende Kompetenzen am besten durch fächerübergreifende Projektarbeit zu fördern seien – entbehren jeder empirischen Basis.“¹⁷⁷

Zweitens gilt auch für Konzepte fächerübergreifenden Unterrichts, was zuvor schon WEINERT für Schlüsselqualifikationen verdeutlicht hatte: sie seien „theoretisch unscharf“ und „mehrdeutig“ beschrieben. Die Übertragbarkeit auf neue Situationen werde häufig überschätzt oder einfach ungeprüft unterstellt.¹⁷⁸

Diesen Erkenntnissen zum Trotz scheinen auch aktuelle Überlegungen zu fächerverbindendem Unterricht, wie zum Beispiel das den Technikunterricht zunehmend

¹⁷² Vgl. a.a.O., S. 110.

¹⁷³ KLIEME, E. (et al.) (2003), S. 22

¹⁷⁴ KLIEME, E., ARTELT, C. und STANAT, C. (2001), S. 218.

¹⁷⁵ Vgl. hierzu POPP, W. (1997), S. 137.

¹⁷⁶ KLIEME, E., ARTELT, C. und STANAT, C. (2001), S. 204.

¹⁷⁷ Vgl. a.a.O., S. 218.

¹⁷⁸ Vgl. hierzu WEINERT, F. E. (1998), S. 23-43.

integrierende MINT-Konzept, nach wie vor von der Annahme auszugehen, dass es „Schlüsselqualifikationen“ bzw. „Schlüsselkompetenzen“¹⁷⁹ gäbe, mittels derer sich weitere Qualifikationen selbständig erschließen und weitere, noch fehlende Kompetenzen anbahnen ließen. Weiter wird offensichtlich zu Grunde gelegt, dass solche „Öffner“ für weite Lerngebiet und Lernziele insbesondere in interdisziplinären Kontexten zu erwerben seien.

Insgesamt wird eine letztlich nicht plausibel begründete und verkürzende Sicht auf fachliches und darin insbesondere auf kognitives Lernen sichtbar.

2.2.4. Zum Begriff der Schlüsselqualifikationen als Vorgänger der kompetenzorientierten Pädagogik

In Anlehnung an eine sog. „ganzheitliche“ Herangehensweise an das durch Bildung zu erschließende Wissen und um sich der stetig verringernden „Halbwertszeit“ des verfügbaren Wissens zu entziehen, wurden seit Jahrzehnten Überlegungen zu einer Pädagogik angestellt, die „Exemplarisches“¹⁸⁰ und beliebigen weiteren und durchaus als erforderlichen erachteten Inhalten „Türöffnendes“¹⁸¹ Lernen in ihren Mittelpunkt stellen sollte.

Ein ansatzweise systematisches Konzept überfachlicher Bildung durch Schlüsselqualifikationen wurde im Kontext beruflicher Bildung erstmals von MERTENS¹⁸² vorgelegt.

Eine gründliche Analyse von Schlüsselqualifikationen vor dem Hintergrund fächerübergreifenden Unterrichts stammt von TAUSCHEK:

„Ausgehend von der Arbeitsmarkt- und Qualifikationsforschung hat daher zunächst im berufsbildenden und dann auch ansatzweise im allgemeinbildenden Schulwesen die Idee an Popularität gewonnen, so genannte ‚Schlüsselqualifikationen‘ seien die eigentlich bedeutsamen Resultate von Bildung und Ausbildung. Gemeinsam ist allen Schlüsselqualifikationskonzepten die Sichtweise, dass der Auszubildende mit einem universellen Schlüssel ‚auszustatten‘ ist, der im Arbeitsmarkt der Gegenwart und Zukunft möglichst viele Türen öffnet und den einzelnen befähigt, berufliche, gesellschaftliche wie auch individuelle Probleme selbständig zu lösen.“¹⁸³

¹⁷⁹ Vgl. ebd.

¹⁸⁰ Gemeint sind hier die Vorstellungen der Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung im Rahmen der „didaktischen Analyse“ bei KLAFFKI

¹⁸¹ Siehe dazu das Konzept der „Schlüsselqualifikationen“ von MERTENS, D. (1972).

¹⁸² MERTENS, D. (1972), S. 36-43.

¹⁸³ TAUSCHEK, R. (2004), S. 14.

Mit Blick auf die Unterrichtspraxis wurde das Schlüsselqualifikationskonzept überwiegend positiv aufgenommen. Es schien eine Lösung für das stetige Problem der Unterrichtsvorbereitung bereit zu stellen, immer neue Unterrichtsinhalte generieren und aktuelle Entwicklungen dabei einbeziehen zu müssen:

„Viele Lehrkräfte sahen daraufhin ,eine Lösung des ewigen Problems der Didaktik, indem sie glaubten, es ließen sich einige wenige, allgemeingültige und überdauernde Qualifikationen ermitteln, auf die sich Lehrpläne und Unterricht reduzieren lassen, wodurch die Schule nicht nur zukunftsgerichteter wird, sondern auch ein Weg zu einem umfassenden Wissensabbau gefunden sei’. Durch die Konzentration auf die Förderung von Schlüsselqualifikationen, so die Hoffnung, bleibt das Wissen der Lernenden nicht mehr ,träge’, sondern wird auch außerhalb der Unterrichtswelt aktiv anwendbar. Diese Hoffnung erfüllte sich jedoch nicht.“¹⁸⁴

2.2.5. Kontext von Schlüsselqualifikationskonzept und fächerübergreifendem Lernen

Obgleich die Konzepte des „Fächerübergreifenden Lernens und Lehrens“ den Begriff der Schlüsselqualifikationen (auch im Bereich Technischer Bildung) in den Hintergrund haben rücken lassen, basieren sie auf denselben bildungstheoretischen Grundlagen und stellen seine curriculare Ausgestaltung dar.

Es wird nicht immer explizit darauf hingewiesen, doch kann Fächerverbünden mit einiger Begründung unterstellt werden, die ihnen zu Grunde liegenden didaktischen Konzepte gingen davon aus, nur fächerverbindend könne – entgegen den daran angeblich scheiternden Fächern – Wissenserwerb und Bildung in einer Weise stattfinden, die den Anforderungen und Verhältnissen der Wirklichkeit angemessen Rechnung trage.

Entsprechendes kann man in den jeweiligen „Leitgedanken zum Kompetenzerwerb“ finden, die allen Fächern und Fächerverbünden in den im Jahre 2004 in Baden-Württemberg eingeführten Bildungsstandards vorangestellt wurden. Für den Fächerverbund MNT (Materie-Natur-Technik) etwa wird die oben beschriebene Einschätzung in diesen Leitgedanken deutlich, wenn ausgesagt wird, im fächerverbindenden Arbeiten und Denken würden die „Möglichkeiten und Grenzen“ fachspezifischen Arbeitens und Denkens „sichtbar“:

„Der mehrperspektivische Unterricht im Fächerverbund geht davon aus, dass Phänomene und Problemstellungen der Erfahrungswelt nicht nach Fachdisziplinen gegliedert wahrgenommen werden. So sind in Abhängigkeit von den jeweiligen Zielsetzungen biologische, chemische, physikalische, technische und haushaltsbezogene Aspekte zusammenzuführen. Der Fächerverbund Materie – Natur – Technik vereint diese unterschiedlichen Perspekti-

¹⁸⁴ Vgl. ebd.

ven. Hierdurch wird Handlungsfähigkeit angebahnt und gefördert. Entsprechend der Aufgaben- und Problemstellungen ergänzen sich die fachspezifischen Arbeits- und Denkweisen. Dabei werden deren Möglichkeiten und Grenzen sichtbar.“¹⁸⁵

Gründe für die angeführten Aussagen werden nicht vorgebracht, weshalb sie als Behauptungen eingeschätzt werden können.

Als Kern fächerverbindender Konzepte wird neben den für fachliches Lernen angenommenen Begrenzungen und Defiziten die Vorstellung deutlich, dass bestimmte Domänen, gemeint sind hier Lernbereiche oder Wissensgebiete, erst beim Zusammenspiel mehrerer Fächer erschließbar seien. Weil im Rahmen fächerübergreifender Kompetenzmodelle ferner die Inhaltsebene überwiegend exemplarischen Charakters ist, treten Bildungsinhalte und -wissen hinter ein Konzept zurück, das in nicht geringem Maße mit jenem der Schlüsselqualifikationen zu vergleichen ist.

Das Konzept der Schlüsselqualifikationen ist als Begriff nicht mehr in der gleichen Weise präsent wie zur Zeit seiner intensivsten Rezeption ab Mitte der 1970er bis weit in die 1990er Jahre hinein. Deren Grundidee ist jedoch zwischenzeitlich impliziter Bestandteil v.a. fächerverbindender, integrierender curricularer Konzepte geworden.

Am Beispiel der Notengebung im Technikunterricht wird das in den Überlegungen von FAST zum „Stand der Fachdiskussion“ im Jahre 1998 und damit zu einem Zeitpunkt deutlich, als bereits Überlegungen zu Kompetenzkonzepten und deren Implementierung in Bildungsprozesse stattfanden.¹⁸⁶ Sie bringen zum Ausdruck, wie Fach und Fachwissen vor dem Hintergrund des Schlüsselqualifikationskonzeptes als notwendig fächerübergreifend zu erwerben verstanden werden. Zugleich implizieren sie wesentliche Bestandteile des von WEINERT ungefähr zeitgleich entwickelten Kompetenzbegriffes:

„Fachliches Wissen und fachliche Fertigkeiten bilden die Grundlagen, die zunehmend komplexer werdenden Zusammenhänge in der Technik verstehen zu können. Die Lösung technischer Probleme und vor allem die Bewertung von Technik ist jedoch mit diesen alleine immer weniger möglich. Technische und sozio-technische Systeme können erst durch die Beachtung fachübergreifender und überfachlicher Gesichtspunkte bewertet werden.“¹⁸⁷

Mit Blick auf die Ziele Technischer Bildung führt er aus, dass „projektartiger und fächerverbindender Unterricht“ besonders geeignet sei, diese zu „verwirklichen“.¹⁸⁸

¹⁸⁵ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2012), S. 112.

¹⁸⁶ Siehe dazu u.a. Weinert, F. E. (1998) und Ders. (1999)

¹⁸⁷ FAST, L. und KLEIN, H. (1998), S. 128.

¹⁸⁸ Vgl. a.a.O., S. 129.

„Ein umfassendes fachliches und allgemeines Grundwissen werden also beim Erwerb der Schlüsselqualifikationen eingeschlossen. Besonders beim Lösen fachübergreifender Probleme wird dieser Zusammenhang deutlich.“¹⁸⁹

Das fach- und domänenspezifische Wissen und eben jene auf dieser Grundlage erwerbenden Kompetenzen können aber gerade aus kognitionspsychologischer Perspektive durch transferierbare oder durch in interdisziplinären Verbindungen generierte fachliche Teil-Elemente keineswegs ersetzt werden.

„Die Vorstellung, bereichsspezifische Kompetenzen könnten durch einen generischen Satz von hoch transferierbaren Schlüsselkompetenzen ersetzt werden, ist nach psychologischen Befunden illusionär.“¹⁹⁰

Im Übrigen beschreibt BECK Schlüsselqualifikationen als Ergebnis von Fortschritts- und Nützlichkeitsdenken und der damit einhergehende Ökonomisierung von Gesellschaft und Bildung:

„Das Konzept der Schlüsselqualifikationen kann (...) nicht als Bildungskonzept bezeichnet werden. Es handelt sich vielmehr um ein bildungstheoretisch verpacktes Qualifikationskonzept, da es zwar Bildung verspricht, jedoch die verwertungsinteressierte ökonomische Funktion in den Vordergrund stellt.“¹⁹¹

Bei der Analyse und Bewertung fächerverbindender Konstellationen sind daher Fragen nach kognitionspsychologischer und bildungstheoretischer Fundierung fächerverbindender Konzepte und Modelle unumgängliche Voraussetzung.

2.2.6. Zum Begriff der Expertise

Im Wesentlichen geht es Schule um effiziente Vermittlung von Bildungswissen, gleich ob aus der Sicht bisheriger pädagogischer Ansätze oder jenem der „Kompetenzpädagogik“, deren Modell in Folge der PISA-Studie im Jahre 2003 als Auftrag der KMK¹⁹² von einer Forschergruppe um KLIEME in Form einer „Entwicklung nationaler Bildungsstandards“¹⁹³ erarbeitet wurde.

Dies wird insbesondere auch durch die von WEINERT geprägte Definition eines umfassenden Kompetenzbegriffes deutlich, innerhalb dessen explizit „kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten“¹⁹⁴ von primärer Bedeutung sind.

¹⁸⁹ Vgl. ebd.

¹⁹⁰ WEINERT, F. E. (1999) zitiert in Tauschek, R. (2004), S. 14f.

¹⁹¹ BECK, S. (2007), S. 153.

¹⁹² Vgl. dazu sinngemäß SCHMAYL, W. (2010), S. 31.

¹⁹³ KLIEME, E. (et al.) (2003).

¹⁹⁴ WEINERT, F. E. (2001), S. 27.

Man könnte damit sagen, Schule sei ein in hohem Maße auf Effizienz ausgerichtetes System. Ihr Erfolg bzw. der Lernerfolg der Schüler „bemisst“ sich aus der Differenz zwischen dem in der Ausgangs- und der Eingangsmessung vorhandenen Fundus an Wissen und vorhandenen kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten (Kompetenzen). Von Schule wird deshalb ein möglichst großer Lernfortschritt der Lernenden angestrebt.

Unter kognitionspsychologischen Laborbedingungen könnte man hier von einer Zielperspektive der „Expertise“ sprechen, die der Schüler nach erfolgreichem Lernen erreichen soll und die ihn dann von seinem ursprünglichen Wissens- und Leistungsniveau eines in der Kognitionspsychologie sog. „Novizen“¹⁹⁵ unterscheidet.

Die kognitive Psychologie hat sich ausführlich mit dem Lernen, dem Wissenserwerb und der Ausbildung von Kompetenzen befasst. Demnach besteht

„eine bemerkenswerte Eigenschaft der menschlichen Spezies (...) in unserer Fähigkeit, Expertise in Dingen zu entwickeln, die in der Geschichte unserer Evolution nicht vorgesehen waren – Dingen wie beispielsweise dem (sic!) Programmieren eines Computers oder dem (sic!) Regeln von Luftverkehr. Menschen sind die einzige Spezies, die diese Art von verhaltensbezogener Plastizität an den Tag legen.“¹⁹⁶

Dies wirft die Frage nach den psychologischen Prozessen des Lernens auf. Wie lernt der Mensch, wie eignet er sich ein Verständnis von der Wirklichkeit und der Welt an? Lässt sich die Gesamtheit des Wissens „ungefächert“ erfassen, oder ist der „Ort des Lernen“ in „kognitiv kohärente[n] Einheiten“ zu suchen, „deren Elemente durch gemeinsame Regeln, Methoden und inhaltlichen Sinn verbunden sind“¹⁹⁷?

Expertise wird in der Kognitionspsychologie verstanden als „bereichsspezifisches Wissen“¹⁹⁸, das zur Nutzung „fachspezifischer Aufgaben und Probleme“¹⁹⁹ herangezogen werden kann. Dabei ist von Bedeutung, dass auf Basis bereits vorhandenen, bereichsspezifischen Wissens neues Wissen „erzeugt“ werden kann:

„Das Individuum kann für sich neues Wissen erzeugen, indem es mit bereits gedächtnismäßig gespeichertem Wissen operiert. Es handelt sich hierbei um schlußfolgerndes, kreatives Denken, dessen Resultat wiederum Gedächtnisbesitz werden kann.“²⁰⁰

Damit ist gesagt, dass Expertise nicht auf vernetztem oder domänenübergreifendem Denken basiert, sondern auf der Nutzung und Vermehrung domänenspezifischer

¹⁹⁵ ANDERSON, J. R. (2007), S. 331.

¹⁹⁶ Vgl. ebd.

¹⁹⁷ SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 6.

¹⁹⁸ ROTHE, H.-J. und SCHINDLER, M. (1996), S. 35.

¹⁹⁹ Vgl. a.a.O., S. 35f.

²⁰⁰ Vgl. a.a.O., S. 38.

scher Wissensbestände. Expertise – anders gesagt: das Ziel von Bildung – bezieht sich demnach auf *bestimmte* Gegenstandsbereiche.

Als Domänen sind solche Gegenstandsbereiche zum einen klar voneinander abzugrenzen, zum anderen haben sie eine „kritische Masse“ an Wissensbeständen aufzuweisen, um als solche gelten zu können:

„Das Problem betrifft die Abgrenzung der Domäne. Prinzipiell kann man Expertise in jeder beliebigen Domäne erreichen. (...) Die genaue Bestimmung von Domänen fällt (...) schwer und ist ein Problem, das die Expertiseforschung noch zu lösen hat.“²⁰¹

Expertise kann in diesen Domänen erworben und innerhalb dieser operationalisiert und als vorhandenes Lernergebnis erfasst werden. Expertise als Ziel von Bildungsprozessen bedingt demnach verbindlich fachliches, domänenspezifisches Lernen:

„Im Prinzip kann jeder – wenigstens liegen derzeit keine gegenteiligen Befunde vor - Experte in einer Domäne werden. Voraussetzung ist allerdings jahrelange, mühevollen, intensive Beschäftigung mit dem Gegenstandsbereich.“²⁰²

Aus kognitionspsychologischer Sicht ist die These von MITTELSTRAß, wonach ein Spezialist, der mit anderen Worten ein Experte auf einem domänenspezifischen Spezialgebiet ist, heute nicht mehr als Symbol des Wissens, sondern des Nichtwissens verstanden werden muss²⁰³, somit nicht haltbar.

2.2.7. Transfermöglichkeit von Expertise

Untersuchungen von CARRAHER, CARRAHER und SCHLIEMANN²⁰⁴ haben ergeben, dass Expertise nur in einem engen Kontext erworben wird und – das scheint für die Legitimation des Lernens in der „Größeneinheit“ von Schulfächern relevant – in Situationen des Problemlösens auch nur innerhalb dieser Kontextualisierungen wieder abgerufen werden kann. ANDERSON bestätigt diesen Befund: „Expertise kann oft auf sehr enge Bereiche begrenzt sein.“²⁰⁵

Daraus lässt sich schließen, dass „Expertise“, also ein hohes Maß an Wissen und Kompetenz im (hier: schulischen) Lernen, in jeweils abgegrenzten Gebieten, den Schulfächern, erworben wird. Im weiteren Verlauf kommt sie dann, ebenfalls wieder in Kontexten des Schulfaches, beim Problemlösen zur erfolgreichen Anwendung. Die Fähigkeit des Lösen mehr oder weniger komplexer Probleme kann da-

²⁰¹ GRUBER, H. und ZIEGLER, A. (1996), S. 8.

²⁰² Vgl. a.a.O., S. 7.

²⁰³ Vgl. DEFILA, R. und DI GIULIO, A. (1998), S. 111.

²⁰⁴ Vgl. CARRAHER, T. N., CARRAHER, D. W., SCHLIEMANN, A. D. (1985), 21-29.

²⁰⁵ ANDERSON, J.R. (2007), S. 358.

bei als Indikator vorhandener Expertise bzw. – abgeschwächt für den schulischen Kontext – erreichten Lernerfolgs betrachtet werden.

Im Sinne eines spiralcurricularen Aufbaus des Lernens in Schulfächern werden fachliche Inhalte und Probleme bei gleicher Identität mit zunehmendem Lernstand umfangreicher und komplexer. Das spiralcurriculare Modell entspricht damit mehreren Erkenntnissen der pädagogisch-psychologischen Forschung:

„Der Unterschied von Novizen zu Experten wird größer, wenn man sich schwierigeren Problemen zuwendet.“²⁰⁶

Anderson präzisiert mit Blick auf die Problemlösefähigkeit:

„Eine weitere Dimension der Expertise besteht im Erwerb der Fähigkeit, Probleme auf eine Weise wahrzunehmen, die die Anwendung effektiverer Problemlöseprozeduren ermöglicht.“²⁰⁷

Die aufgeführten Erkenntnisse deuten auf die Bedeutung fachlichen Lernens hin. Darüber hinaus etablieren sie dessen Notwendigkeit beim Erwerb von Qualifikation, Wissen, Kompetenz, was aber nicht nur fachbezogen, sondern ganz allgemein gilt.

Mit anderen Worten: Allgemeine Bildung und die Fähigkeit, Lösungsansätze in komplexen Zusammenhängen und Problemstellungen zu entwickeln beruht auf Wissen und Kompetenz, das in Form von Expertise in zwar verschiedenen Ausprägungen, immer jedoch in domänenspezifischem Kontext und damit im einzelnen Schulfach erworben worden ist.

Im Umkehrschluss lässt sich daraus ableiten, dass Expertise, die man im schulischen Kontext „ausgeprägte Fachkompetenz“ nennen könnte, als Voraussetzung zur Lösung auch überfachlicher, interdisziplinärer Problemstellungen, gerade nicht in diesen domänen*unspezifischen* Kontexten erworben werden kann, sondern bereits davor erlangt worden sein muss.

Die Übertragung des Expertenkonzeptes aus der kognitiven Psychologie in das Pädagogische hinein ist dabei in hohem Maße und ohne Plausibilitätsverlust möglich:

„WEINERT argumentierte überzeugend, dass die tragfähigste Definition von Kompetenz diejenige ist, die in dem Bereich der Expertiseforschung entwickelt wurde. Die Expertiseforschung beschäftigt sich mit der Untersuchung von leistungsfähigen Experten in einem bestimmten Fach bzw. Gegenstandsbereich – in der Expertiseforschung als „Domäne“ be-

²⁰⁶ Vgl. a.a.O., S. 332.

²⁰⁷ Vgl. a.a.O., S. 348.

zeichnet. Der dort verwendete Kompetenzbegriff lässt sich hervorragend auf den schulischen Bereich übertragen. Bei der Beschreibung von Kompetenz und vor allem bei Versuchen ihrer Operationalisierung stehen hauptsächlich kognitive Merkmale (fachbezogenes Gedächtnis, umfangreiches Wissen, automatisierte Fertigkeiten) im Vordergrund.²⁰⁸

Die Frage der Expertise im Kontext des Lernens ist von hoher Relevanz im Kontext der hier vorliegenden Untersuchung. Die Vorstellung von interdisziplinärem oder – auf Ebene der schulischen Bildung – fächerübergreifendem oder fächerverbindendem Lernen basiert auf der Annahme, dass bestimmtes fachliches Wissen und fachliche (Problemlöse-)Kompetenz zum einen in Domänen und Fächern erworben werden kann und dann in überfachlichen Kontexten des Problemlösens oder konzeptionellen Entwickelns von Modellen, Lösungen etc. mittels einer Transferleistung sinnvoll und ergebnisorientiert gebraucht werden kann.

Daneben scheinen interdisziplinäre Ansätze, sowohl in fachwissenschaftlichen Studiengängen, als auch in schulischen Fächerverbünden davon auszugehen, dass der Erwerb domänenspezifischen Wissens und fachlicher Kompetenz auch in bereits transferierten interdisziplinären Kontexten stattfinden kann.

Die lernpsychologische Forschung der vergangenen einhundert Jahre hat jedoch gegenteilige Ergebnisse erbracht: Beiden o.g. Annahmen ist demnach eine deutliche Absage zu erteilen:

„Es gelingt oft nicht, Fähigkeiten auf ähnliche Domänen zu übertragen, und es findet praktisch kein Transfer in sehr unterschiedlichen Domänen statt.“²⁰⁹

Der grundlegende Gedanke der Pädagogik war dabei jener einer „Formalen Disziplin“, einer Schulung und „Disziplinierung“ gewisser „Geisteskräfte“ des Menschen:

„Unter der Position der Geisteskräfte wird die Auffassung vertreten, dass der menschliche Verstand sich aus einer Ansammlung von allgemeinen Fähigkeiten zusammensetzt, darunter die Beobachtungsgabe, die Aufmerksamkeit, das Unterscheidungsvermögen und das logische Denken, und dass diese Fähigkeiten fast genauso geübt werden müssen wie einzelne Muskelgruppen. Der Gegenstand der Übung mache fast keinen Unterschied; am wichtigsten sei das Niveau der Anstrengung (daher die Begeisterung für Latein und Geometrie). Im Rahmen einer solchen Auffassung ist der Fertigkeitstransfer sehr breit, erfolgt auf einer allgemeinen Ebene und manchmal über Bereiche hinweg, die keinerlei Inhalte gemeinsam haben.“²¹⁰

²⁰⁸ KLIEME (et. al.) (2003), S. 72.

²⁰⁹ ANDERSON, J. R. (2007), S. 359.

²¹⁰ ANDERSON, J. R. (2007), S. 359.

Deutlich wird wie bereits an anderen Stellen die Korrelation zwischen interdisziplinärem Denken unter der Annahme von Wissens- und Kompetenztransfer und dem damit einhergehenden Bedeutungsverlust domänenspezifischen Wissens. Die Bedeutung der Inhalte wird im Rahmen solcher Transfervorstellungen, die über die Fächer hinausreichen, randständig. Sie werden zu variablen Übungsgegenständen, die – bei angenommen gleichbleibender Möglichkeit des Lernzuwachses – jederzeit ausgetauscht werden könnten.

Allerdings entbehrt die Annahme eines beliebigen Transfers von Expertise (Wissen und Fähigkeiten bzw. Kompetenzen) einer wissenschaftlichen Grundlage. Vielmehr ist das Fehlen einer allgemeinen Transfermöglichkeit im Laufe der langjährigen Forschung evident geworden ist:

„Die Möglichkeit eines solchen allgemeinen Transfers, wie ihn die Doktrin der formalen Disziplin im Auge hatte, ist eine angenehme Vorstellung: jedoch gibt es hierfür keine begründeten Anhaltspunkte, trotz eines Jahrhunderts der Forschung auf diesem Gebiet. (...). In einer Studie fand sich keine Korrelation zwischen dem Gedächtnis für Wörter und dem Gedächtnis für Zahlen; in einer anderen Studie war die Genauigkeit bei der Rechtschreibung nicht mit der Genauigkeit bei arithmetischen Aufgaben korreliert.“²¹¹

Weil er die Unzulänglichkeiten des Konzeptes erkannte, entwickelte THORNDIKE seine Theorie der „Identischen Elemente“:

„Diese Theorie impliziert die Behauptung, dass sich das Training einer Tätigkeit nur dann auf andere Tätigkeiten überträgt, wenn diese Tätigkeiten gemeinsame Elemente (...) aufweisen.“²¹²

Für interdisziplinäre Ansätze bedeutet dies, dass sie nur insoweit über eine gemeinsame Transferbasis verfügen, wie sich bestimmte, in ihren Ursprungsdomänen zeitgleich enthaltene Elemente gleichen – und dass es solche Übereinstimmungen überhaupt gibt. Man kann an dieser Stelle vorweg nehmen, dass es sich bei dieser Erkenntnis um den Kern des in der vorliegenden Studie verwendeten Begriffes der Domänenspezifik handelt. Er kann sich dabei sowohl auf die Inhalte, als auch auf die Ziele der Fächer richten. Relevant sind die vorhandenen Affinitäten und Schnittmengen, die zugleich Voraussetzung wie Andockstelle der Fächer zueinander sind.

Während die Kognitionspsychologie diese Zusammenhänge bereits seit längerer Zeit erforscht, haben die daraus gewonnenen Erkenntnisse erstaunlicher Weise keine systematische oder gar konzeptionelle Ordnung in das interdisziplinäre Denken der Schule gebracht. Gängige Interdisziplinaritätskonzepte bleiben (wie zuvor

²¹¹ Vgl. ebd.

²¹² Vgl. a.a.O., S. 360.

exemplarisch dargelegt) entweder vage, oder sie unterstellen Wirkungen fächerverbindenden Lernens, die als wissenschaftlich nicht haltbar bezeichnet werden, ja sogar als widerlegt gelten müssten.

ANDERSON fasst die pädagogisch relevanten Erkenntnisse der Expertiseforschung in einigen „Implikationen für pädagogische Kontexte“ zusammen. Herausragend ist dabei die klare Überlegenheit, die sich für das domänenspezifische Lernen und damit fachliche Ansätze abzeichnet:

„Alle verfügbaren Belege sprechen jedoch dafür, dass es klar definierte Grenzen für die Übertragung von Fertigkeiten gibt und dass die Entwicklung zum Experten in einer Domäne sehr wenige Vorteile bei dem Bestreben erbringt, auch in einer sehr unterschiedlichen Domäne ein Experte zu werden. Positiver Transfer erfolgt nur in dem Ausmaß, in dem sich beide Gebiete auf dieselben Fakten, Regeln und Muster beziehen – das heisst auf dasselbe Wissen.“²¹³

Mit Blick auf einige schulische Fächerverbünde ist diese Aussage, die ja nur vom Transfer zwischen zwei Domänen ausgeht, noch zu erweitern. Fächerverbünde – so kann man das etwa in den in Baden-Württemberg seit 2004 geltenden Bildungsplänen der Hauptschule²¹⁴ sehen – bestehen oft aus mehr als zwei Fächern (z.B. WAG, MNT, WZG).

Manchmal treten sie als gemeinsame Gegenstandsbereiche auf, wie der ehemalige AWT-Bereich (Arbeit – Wirtschaft – Technik) im Bildungsplan der Hauptschule²¹⁵, in dem wie von ANDERSON beschrieben dieselben „Fakten, Regeln und Muster“ in weit höherem Maße in Erscheinung traten, als dies nachweislich in anderen, neueren und oft bzgl. der genannten Kriterien beliebig erscheinenden Fächerverbünden seit 2004 der Fall war.

Hierauf verweisen auch die Ergebnisse einer im Auftrag des Kultusministeriums Baden-Württembergs durchgeführten „Evaluation der Fächerverbünde“ des Landesinstituts für Schulentwicklung in Stuttgart.²¹⁶

Weit komplexer wird die Analyse gemeinsamer, identischer Elemente, wenn in Fächerverbünden sogar mehr als drei Disziplinen unterschiedlicher Domänen vertreten sind, was im Bereich der sog. MINT-Fächer der Fall ist. Dieser Konstellation wird daher an einer anderen Stelle dieser Untersuchung entsprechende Aufmerksamkeit gesondert zuteil.

²¹³ Vgl. ebd.

²¹⁴ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2004), Bildungsplan Werkrealschule.

²¹⁵ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (1994) Bildungsplan Hauptschule.

²¹⁶ Landesinstitut für Schulentwicklung (2011), S.77ff.

In der bereits erwähnten Expertise zur „Entwicklung nationaler Bildungsstandards“ wird daher, konsequent auf die einschlägigen Erkenntnisse anknüpfend, auf die Bedeutung domänenspezifischen Lernens verwiesen, wonach der Kompetenzaufbau, die Entwicklung „intelligenten Wissens“²¹⁷ auf fachlicher Bildung basiert.

Zwar wird davon ausgegangen, dass „durch vielfältige, flexible und variable Nutzung und zunehmende Vernetzung von konkreten, bereichsbezogenen Kompetenzen (...) sich auch ‚Schlüsselkompetenzen‘ entwickeln“²¹⁸ können, doch steht dem Konzept der Schlüsselkompetenzen ein Verständnis von Expertise²¹⁹ entgegen, dass sich nicht im Interdisziplinären, sondern in der Domäne entfaltet. Dies bestätigt auch SCHLAGENHAUF:

„Die in Konzepten formaler Bildung immer wieder geäußerte Hoffnung, man könne die Welt in ihrer Ganzheit durch Entfaltung allgemeiner oder übertragbarer Fähigkeiten einfangen, so etwa im Rahmen des Schlüsselkompetenz-Konzepts beschrieben, lässt sich nicht halten.“²²⁰

Er verweist damit auch auf zunächst überraschende Schlussfolgerungen der „KLIEME-Expertise“, wonach das angenommene interdisziplinäre Moment von Kompetenzmodellen und damit die gesamte Entwicklung von Kompetenzen gerade nicht auf interdisziplinärem fächerverbindendem, sondern explizit auf domänenspezifischem Lernen basiert:

„Diese starke Ausrichtung des hier vertretenen Kompetenzbegriffs auf Lernbereiche, Fächer bzw. ‚Domänen‘ mag Leser, die mit pädagogischen Debatten über Kompetenzförderung vertraut sind, überraschen, weil dort der Begriff der Kompetenz häufig für allgemeinere, fächer-übergreifende Fähigkeiten verwendet wird. Die pädagogisch-psychologische Forschung zeigt jedoch, dass es nicht ausreicht, fächerübergreifende ‚Schlüsselqualifikationen‘ als Allheilmittel bzw. als eigenständige Zieldimensionen schulischer Bildung auszuweisen. Auch wenn Komponenten wie Methoden-, Personal- und Sozialkompetenz bedeutsam sind, ersetzen sie doch nicht die starke fachliche Bindung von Kompetenz. Die Forschung legt sogar nahe, dass die Entwicklung fächerübergreifender Kompetenzen das Vorhandensein gut ausgeprägter fachbezogener Kompetenzen voraussetzt. Die Frage der Reichweite von Kompetenzmodellen ist daher nicht durch die Gegenüberstellung von ‚fachbezogen‘ versus ‚fächerübergreifend‘ zu beantworten. Vielmehr stellen fachbezogene Kompetenzen eine notwendige Grundlage für fächerübergreifende Kompetenzen dar.“²²¹

Ergänzend wird dort festgestellt, dass die jeweilige Fachunterrichtswissenschaft, die Fachdidaktiken,

²¹⁷ Vgl. dazu WEINERT, F. E. (2001), S. 17–31.

²¹⁸ KLIEME, E. (et al.) (2003), S. 22.

²¹⁹ Zum Begriff der Expertise vgl. Kap. 2.2.6.

²²⁰ SCHLAGENHAUF, W. (2015b).

²²¹ KLIEME, E. (et al.) (2003), S. 75.

„Lernprozesse in ihrer fachlichen Systematik und zugleich in der je spezifischen, domänenabhängigen Logik des Wissenserwerbs und der Kompetenzentwicklung“ **rekonstruieren**; „beide Aspekte müssen bei der Darstellung von Komponenten und Kompetenzstufen berücksichtigt werden.“²²²

Diese Befunde können nun insgesamt zur Vermutung führen, dass die mehrfach in fachdidaktischer Literatur der jüngsten Zeit unternommenen Versuche der Entwicklung „interdisziplinärer didaktischer Modelle“²²³ einen Widerspruch in sich darstellen und faktisch weder kognitionspsychologisch fundiert noch fachdidaktisch plausibel darstellbar sind. „Didaktische Modelle“ kann aus kognitionspsychologischer und epistemologischer Sicht, das scheint zusammenfassend als gesichert gelten zu dürfen, sinnvoll nur „fachdidaktische“ und nicht „fächerverbindende“ Modelle bedeuten.

Fachdidaktik als Fachunterrichtswissenschaft müsste demnach als grundsätzlich domänenspezifisch verstanden werden, weil gehaltvolles und erfolgreiches Lernen als Wissens- und Kompetenzerwerb, als allmähliche Entwicklung von Expertise, ebenso wie in der Wissenschaft, nun auch in fachbezogenen Teilbereichen allgemeiner schulischer Bildung domänenspezifisch und fachbezogen, und gerade nicht im interdisziplinären Transfer stattfindet. Vielmehr kann domänenspezifische Expertise als erforderliche Grundlage interdisziplinärer gelten.

²²² Vgl. ebd.

²²³ Vgl. MOEGLING, K. (2010), S. 51ff., sowie GRAUBE, G. (2013).

3. Domänenspezifik und Interdisziplinarität in Wissenschaft und Schule – Über die Disziplinen zur Interdisziplinarität?

3.1. Disziplinen der Universität

3.1.1. Kurzer Blick auf die Entstehung der Fächer der Universität

Die Betrachtung der Entwicklung von Disziplinen an der Universität kann im Rahmen der vorliegenden Studie nur als Hinweis ohne Anspruch auf Vollständigkeit verstanden werden und müsste an anderer Stelle gründlicher besorgt werden. Es soll lediglich deutlich werden, dass hier eine gewisse Kontextualität zu vermuten ist. Es ist zu vermuten, dass die grundsätzlichen Ursachen- und Wirkzusammenhänge des disziplinären wie des interdisziplinären Denkens in Wissenschaft und Schulbildung zumindest partiell übereinstimmen. Eine Klärung der Grundlagen und Rahmenbedingungen von Disziplin und Interdisziplinarität in der Wissenschaft könnte so zur Klärung eben dieser Fragen in Bezug auf das Lernen im Fach und im Fächerverbund der schulischen Bildung beitragen.

Interdisziplinarität sei, so KÖTTER und BALSIGER, ein „Problem in der Wissenschaft“²²⁴. In komplexen Fragestellungen entzögen sich zentrale Probleme und deren oft verdeckte Wechselwirkungen meist einer rein disziplinären Analyse.

Herausforderungen und Probleme in aktuellen schulischen Fächergefügen (oft „Fächerverbund“ genannt) haben damit ein Pendant im Kontext der Interdisziplinarität der Wissenschaft. Weil Schulfächer ihren Bildungsgegenstand meist in Anlehnung an die Inhalte einer fachlichen Bezugsdisziplin bestimmen, scheint ein Blick auf die Entstehungsgeschichte universitärer Disziplinarität und Interdisziplinarität angezeigt. Zudem stammt die Vorstellung einer Zusammenarbeit der Fächer nicht aus dem Bereich der Schulbildung, sondern aus dem Bereich der universitären Bildung.

²²⁴ KÖTTER, R. und BALSIGER, P. (1999), o.S.

Der Begriff der „Universität“ (lat. *universitas*) erklärt, so SCHLAAK, was ursprünglich Gegenstand der Bildung sein sollte: das „Gesamte“, das „Ganze“ der Welt (vgl. Begriff „Universum“, sinngemäß etwa „in alle Richtungen gewandt“). Dies sei so lange möglich gewesen, wie das Bildungsgut geschlossen übersehbar und begrenzt war.²²⁵

Das Ausformen des (Bildungs-)Wissens in Fächer bzw. Disziplinen geschah daher zunächst zum Zwecke ihrer stufenweisen, qualitativen Ordnung bereits in der Philosophie der griechischen Antike:

„The idea of shaping knowlege into disciplines can be traced as far back as Greek philosophy. Aristotle, for example, organized different subjects into a hierarchy, according to wether they were theoretical, practical or productive.“²²⁶

MORAN äußert sich auch zur Anordnung der Lehrstoffe. Demnach waren diese strikt und nach Disziplinen, und dabei stets progressiv geordnet, d.h. das folgende Fach wurde erst nach Abschluss des vorherigen begonnen. Der Gedanken des Nacheinanders war prägender als das nebeneinander, obschon das Streben nach *universitas*, die Ganz- und Gesamtheit, das wissenschaftliche Selbstverständnis prägte. Man kann dies heute noch im Begriff des „Universalgelehrten“ erkennen, des *Magisters der septem liberales artes*, des Meisters der „Sieben Freien Künste“:

„The classical divisions of knowledge were remarkably resilient over the following centuries, but they were eventually transformed by market forces and institutional changes. (...) By the late Middle Ages, as universities in cities like Salerno, Bologna, Paris, Oxford and Cambridge replaced the medieval schools of *studia generalia*, the term ‚discipline‘ was beeing applied to professions such as medicine, law and theology because of the perceived need to relate education to specific economic, political and ecclesiastical ends.“²²⁷

Auf diesen Prozess der Weiterentwicklung der Beschaffenheit und des Verständnisses von in Disziplinen unterteilten Wissenseinheiten weist auch HEILBRON hin. Er erkennt einen signifikanten Unterschied zwischen dem antiken Verständnis von Disziplinarität und moderner Bedeutung des Begriffes:

„Indem der aktuelle Disziplinbegriff sowohl die Produktion von neuem Wissen durch Forschung als auch seine Vermittlung in einem erzieherischen Kontext einschließt, unterscheidet sich seine moderne Bedeutung von seiner ursprünglichen in substantieller Weise.“²²⁸

Erst später, im 20. Jahrhundert und befördert von SCHELSKY und seinem Impuls zur Interdisziplinarität in der Generierung wissenschaftlichen Wissens vollzog sich daher das, was man als Beginn wissenschaftlicher Interdisziplinarität im deutschen

²²⁵ Vgl. SCHLAAK, G. (1973), S. 8.

²²⁶ MORAN, J. (2010), S. 3.

²²⁷ Vgl. a.a.O., S. 4.

²²⁸ HEILBRON, J. (2005), S. 29.

Sprachraum bezeichnen kann, die sich aus reinem Erkenntnisinteresse heraus zu entwickeln begann.

Alle Annäherungen an einen überfachlichen Unterricht haben, wie es scheint, ihren Ursprung in dieser Öffnung einer viele Jahrhunderte hindurch währenden disziplinären Struktur des universitären Studiums. Auch in der Schule war das Bildungsgut gemäß einer feststehenden Ordnung gegliedert und gleichsam „aufgefächert“.

Die Ordnung des zu Lernenden, der Lerngüter, bestimmte in einem progressiven Prinzip die Klassen und die Lerngruppen in der Schule in einer ähnlichen Weise, wie das an der Universität der Fall war, wenn auch zunächst nach einer anderen Kategorie geordnet. Dass bestimmte Fächer der Schule erst ab einer bestimmten Altersstufe hinzukommen, weist jedoch noch deutlich auf dieses Prinzip des „Nacheinanders“ hin, während sich schulische Curricula wie auch das universitäre Studium in der Zwischenzeit weitgehend auf das „Nebeneinander“ ausgerichtet haben. Doch das war in der Organisation schulischen Unterrichts nicht von Anfang an der Fall.

Erst mit der Pädagogik der Renaissance betrachtete man zwei neue Gesichtspunkte bei der Ordnung des Lernstoffes: die geistige Entwicklung des Kindes zum einen, das Interesse an einer vielseitigen (universalen) Bildung zum anderen.²²⁹ Unterrichtsfächer wurden da zum ersten Mal nebeneinander angeordnet, und kreisten dann konzentrisch um die Themen und Inhalte, die man eben für altersgerecht bestimmte. Damit entstand erstmals ein Fächergefüge, das sich aus einem definierten Themen- und Gegenstandsbereich heraus konstituierte. An dieser Stelle „tritt die Organisation des Bildungsgutes in ein didaktisches Stadium“²³⁰ ein.

Im Kontext der vorliegenden Studie sei daran erinnert, dass hier zunächst über den Bereich der universitären Bildung reflektiert wird und sich die Reflexion danach von dessen Entwicklung vom progressiven über das didaktische (in diesem Fall: einem konzentrischen) Prinzip einem das Interdisziplinäre zu erfassen suchenden, integrierenden und symbiotischen Prinzip zuwendet.

Eine Entwicklung von Fächern hin zu „Fächergefügen“ fand bereits in der Universität des 17. und 18. Jahrhunderts statt, womit eine Bewegung vom „Nacheinander“ zum „Nebeneinander“ abgebildet wurde. Dies ist signifikant, weil Modelle von Interdisziplinarität stets ein simultanes Handeln beschreiben, das sowohl in der Wissenschaft als auch im Bereich der Schule als „Methodik“ bezeichnet werden kann. Interdisziplinarität und die mit ihr in Verbindung stehenden Fragen reichen demnach in den Bereich der Methodik hinein.

²²⁹ Vgl. SCHLAAK, G. (1973), S. 9.

²³⁰ Vgl. ebd.

Obschon der Begriff der Methode uneinheitlich erscheint, von FLITNER für die Erziehungswissenschaft als „Verfahren“²³¹ oder etwa von WILKENING für den Bereich der schulischen Bildung als „Unterrichtsverfahren“²³² bezeichnet wird (SCHMAYL und WILKENING gebrauchen die Begriffe Methode und Unterrichtsverfahren später „synonym“²³³), geht es doch bei beiden um die Frage nach dem „Wie“ bzw. „in welcher Weise“ des Wissenserwerbs bzw. des Lehrens und des Lernens.

Es ist das bereits genannte „symbiotische Prinzip“, das die universitären Lerninhalte und Bildung insgesamt „aus der ursprünglichen, lebendigen Wirklichkeit gewinnen“ will, „da sie sich am wirklichen Leben bewähren muss und nicht aus ihren gedanklichen Abbildern.“²³⁴

In gewisser Weise erkennt man auch in Fächergefügen der Schule dieses symbiotische Prinzip, eine von Teilen der Pädagogik als notwendig erachtete Orientierung an der ungefächerten Ganzheit der Lebenswirklichkeit als begründenden Faktor.

3.1.2. Kurzer Blick auf die Entwicklung der Fächer der Universität

Im Rahmen der vorliegenden Studie kann nur stark verkürzt und zum Teil auch nur skizziert auf jene grundlegendsten Entwicklungslinien der Disziplinen und Fächer universitärer Bildung eingegangen werden. Gleichwohl scheinen die auf diese Weise nur kurz beleuchteten Aspekte dem Gesamtzusammenhang und der Erkenntnis vor dem Hintergrund der Fragestellung zu nutzen. Eine Untersuchung der Entwicklung von Disziplinen und Fächern von der Antike bis heute kann und will damit – auch nicht im Ansatz – geleistet werden. Die folgende Darstellung greift daher lediglich jene ausgewählten Punkte auf, die der weiteren Analyse und Erkenntnis im Rahmen dieser Studie dienlich erscheinen.

Die progressive Ordnung der universitären Fächer entstammte dem hellenistischen Kreis der Bildungsfächer (*enkyklios paideia*) römischer Kaiserzeit. Sie wurde als die „Sieben Künste des freien Mannes“ (*septem artes liberales*) bezeichnet.²³⁵ Mit diesem Fächerkanon der *septem artes*, die sich bis in die frühe Neuzeit und durch das ganze Mittelalter hindurch gehalten haben, trat dann aber erstmals das Phänomen auf, dass neue Fächer sich in den Kreis gedrängt haben, eine Öffnung aber nur widerwillig stattfand.²³⁶ Die *septem artes* waren in ein Quadrivium und ein Trivium gegliedert.

Als mehr und neue Disziplinen in den Kanon drängten, musste man den Siebenkanon erweitern, und so entstand die Teilung in die *artes reales* (Sachfächer), flan-

²³¹ Vgl. FLITNER, W. (1957), S. 12.

²³² Vgl. den so lautenden Titel von WILKENING, F. (1982): Unterrichtsverfahren.

²³³ Vgl. SCHMAYL, W. und WILKENING, F. (1995), S. 145.

²³⁴ SCHLAAK, G. (1973), S. 10.

²³⁵ Vgl. MEMMERT, W. (1997), S. 15.

²³⁶ Vgl. ebd. S. 17.

kiert von der ebenfalls in den *septem artes* bestehenden *artes mechanicae*, die unter dem Sammelbegriff der *techne* diejenigen Fähigkeiten, Fertigkeiten und handwerkliches Geschick schon damals zusammenfassten, die – anders als dem freien Mann, der sich zum Leben die Hände nicht beschmutzen musste – dem unmittelbaren Bestreiten des Lebensunterhaltes dienten.²³⁷

Im heutigen Bildungsverständnis würde man diese *techne* wohl als „Kompetenzen“ in jenem Sinne bezeichnen, der im heutigen alltagssprachlichen Gebrauch einen „kompetenten“ Menschen, der über Fähigkeiten und Fertigkeiten verfügt, bezeichnet. Sichtbar wird hier die Parallele zwischen damals und heute in Bezug auf qualitativ und hierarchisch unterschiedliche Bereiche im Bildungsverständnis. Es gab und gibt nach wie vor (höhere) Bildung einerseits (analog den *septem artes*), die dem Zweck der Vorbereitung auf das Studium und der vollen Persönlichkeitsentfaltung diene, sowie den Kompetenzerwerb (damals: *techne*), der andererseits das Ziel des Bestreitens des Lebensunterhaltes hat.

In einem Vorgriff auf die im letzten Teil dieser Studie unternommenen fachunterrichtswissenschaftlichen Konkretisierungen sei hier angemerkt: betrachtet man diesen frühen Zusammenhang zwischen Bildung und als Kompetenz verstandene *techne*, so wird der aus Teilen der technikdidaktischen Community vorgebrachte Verweis auf die Bedeutung eines mehrperspektivischen Ansatzes für eine allgemeine Bildung in seiner Konsequenz noch deutlicher. Es geht darin im Kern um die Frage nach dem Begriff einer „Technischen Bildung“ und damit darum, ob sich diese eher als „Allgemeine Bildung“ oder als „Schulung“ mit dem Ziel des Erlangens der Befähigung zum Bestreiten des Lebensunterhaltes verstehen kann. Diese Frage wird im dritten Teil dieser Arbeit (Kapitel 5) im Kontext unterschiedlicher didaktischer Ansätze untersucht.

Werden die Ziele des Technikunterricht auf *techne*, damit aber auf Kompetenzerwerb reduziert, verringert sich im entsprechenden Maße der Allgemeinbildungsanspruch, damit aber auch die Notwendigkeit einer Forderung nach Technischer Bildung für alle.

Als die Unterscheidung der *artes reales* und der *artes mechanicae* den bestehenden universitären Fächerkanon bestimmte und neue Fächer hinzukamen, schaffte man Platz: die Fächer des Quadriviums, das waren Musik, Astronomie, Geometrie und Arithmetik, wurden zur Mathematik zusammengefasst, wodurch Platz für neue Fächer wie Physik, Metaphysik und Ethik etc. entstand.²³⁸

Die Vorstellung, dass Disziplinen, die wir heute als solche wahrnehmen, Zusammenfassungen affiner und domänenspezifischer Teildisziplinen sind, kann auch

²³⁷ Vgl. hierzu Wikipedia, Lemma „Artes mechanicae“, http://de.wikipedia.org/wiki/Artes_mechanicae, abgerufen am 28.08.2014.

²³⁸ MEMMERT, W. (1997), S. 17.

heute Bestand haben, wenn die Konstellationen sich gewiss auch verändert haben. Damit kann man in einem frühen Beispiel der Entwicklung von Disziplinen die Möglichkeit erkennen, dass aus einstmaligen Fächern spätere Teilfächer werden, die in einem neuen Ganzen aufgehen.

Diese können dann unbeschadet möglicher Synergieeffekte und Schnittmengen in ihrer Ganzheit und gleichberechtigt bestehen bleiben, was man am o.g. Beispiel der Mathematik mit ihren Teilbereichen nachvollziehen kann. Niemand würde die Geometrie als nachrangigen Bestandteil der Mathematik bezeichnen, und ebenso wenig gehört heute der Bereich „Musik“, ehemals Bestandteil des *Quadriviums*, noch zur Mathematik hinzu.

Durch die kontinuierliche Zunahme der Wissenschaftsdisziplinen wurde im weiteren Verlauf der Entwicklung das Bemühen um eine universale, möglichst vollständige und umfassende Bildung, immer unmöglicher. Dadurch wurde „das Prinzip des Universalen (...) im Begriff der ‚Allgemeinbildung‘ profanisiert“, gemäß einer Einschätzung SCHLAAKS zumindest aus Sicht VON HUMBOLDTS und seiner Forderung nach einer universalen, umfassenden Bildung auch „deklariert“ und im Laufe der Zeit ebenfalls „als unerfüllbar deklariert“. ²³⁹

Relevant für die Fragestellung dieser Studie scheint auch das erkennbare Prinzip eines fachkursartigen, vorbereitenden Lernens in den *septem artes*, die – streng als Fächer gegliedert und aufbaukursartig nacheinander zu durchlaufen – nichts anderes als eine Vorbereitung, eine Zugangsvoraussetzung zu den *eigentlichen* Studiengängen der Medizin, des Rechts und der Theologie darstellten. In Bezug auf heutige Fächergefüge wie MINT und andere lässt sich (folgt man dieser Logik) schlussfolgern, dass nur eine fundierte fachliche Bildung den Bereich eines übergeordneten weil komplexen Phänomens angemessen erschließen kann. Man könnte sagen, dass die frühe Praxis der antiken Wissenschaftsentwicklung den in Kapitel 2 beschriebenen, von der kognitionspsychologischen Forschung erkannten Voraussetzungen und Anforderungen von Bildung zur Expertise genüge.

Mit Blick auf die den *septem artes* folgenden Studien kann man sagen, dass trotz der Bezeichnung als Disziplin solche Wissenschaften wie Theologie, Medizin oder die Rechtswissenschaft als komplexes Ganzes, im Grunde als „homogenes Fächergefüge“ betrachtet wurden und nur eine absolvierte fachliche Bildung dazu den Zugang gewähren konnte.

Am Beispiel der Theologie mit ihren Unterbereichen der Dogmatik, Christologie, Eschatologie, exegetische Hermeneutik sowie Biblische, Historische, Systematische und Praktische Theologie kann man dies stellvertretend für viele andere Disziplinen gut erkennen.

²³⁹ SCHLAAK, G. (1973), S. 11.

Wie Disziplinen zu einem historischen gewachsenen, spezifischen intellektuellen System geworden sind, beschrieb HEILBRON so:

„Die Geschichte des Wortes *Disciplin* liefert eine erste vorläufige Erklärung. Der lateinische Terminus *disciplina* in der Bedeutung des Unterrichtens von Schülern gehörte im Altertum zum allgemeinen Sprachgebrauch und fand auch im Mittelalter weiterhin häufig Verwendung. Er bezog sich auf einen erzieherischen Kontext, genauer und konkreter aufs Lehren (*docere*) und Lernen (*discere*) in den *artes liberales*. Eng damit verwandt war der Terminus *doctrina*. Beide Begriffe, *disciplina* und *doctrina*, indizierten einen Prozeß der Übermittlung von Wissen in der und durch die Beziehung zwischen einem Lehrer und seinen Schülern. *Doktrin* stand für den Lernprozeß aus Sicht des Lehrers, *Disziplin* aus der Perspektive des Schülers. (...) Die zu vermittelnde Doktrin und die zu übende Disziplin waren so gesehen untrennbare und komplementäre Begriffe.“²⁴⁰

²⁴⁰ HEILBRON, J. (2005), S. 28f.

3.2. Interdisziplinarität als „altes“ Problem der Wissenschaft

3.2.1. Ausdifferenzierung und Zunahme der Disziplinen

Zur Entstehung von Disziplinen bemerkt der u.a. mit seiner Forschung zur Entwicklung der Universität als Organisationssystem bekannt gewordene Soziologe STICHWEH:

„Disziplinen bilden sich um Gegenstandsbereiche und Problemstellungen herum.“²⁴¹

Folgt man dieser Annahme, dann deutet die jüngere Entwicklung der Universität darauf hin, dass sowohl Gegenstandsbereiche als auch Problemstellungen zugenommen haben müssen. Die Fokussierung auf immer neue Teilbereiche hat Spezialisierung statt Generalisierung zur Folge:

„Die Menschheit hat ihren kulturellen Aufstieg der Spezialisierung“ und der Lösung immer komplexerer Problemstellungen zu verdanken.“²⁴²

Die Entstehung neuer Problemstellungen sowie die immer neu entdeckten Forschungsprobleme führen dabei zu einer Entwicklung, die sich gegenseitig noch beschleunigt.

„Diese immer stärkere Fokussierung der Wissenschaft auf Details in Forschungsproblemen hat in Folge zu zunehmender Auffächerung der Wissenschaftsdisziplinen geführt, erkennbar an der ‚Physikalischen Chemie‘ als einer der ersten Subdisziplinen der Wissenschaft“²⁴³.

Die Entstehung der „Subdisziplinen“ hat sich dabei in einen Bereich hinein entwickelt, bei dem längst nicht mehr nur Zusammenschlüsse ehemals eigenständiger Disziplinen stattfinden. Es werden vielmehr ganz neu erscheinende Namen und Kontexte bei der Entstehung weiterer „Disziplinen“ sichtbar. Ob es sich dabei noch um Disziplinen im eigentlichen Sinne handelt, ist umstritten. Die Quantität des von ihnen betrachteten Gegenstandes ist jedenfalls im Zuge der Spezialisierung auf ein stark fokussiertes Maß ausgerichtet:

„Die Differenzierung hat damit die disziplinäre Ebene unterschritten und der ‚kognitive Bezugsrahmen, mit dessen Hilfe Wissenschaftler Forschungsprobleme identifizieren‘ liegt nicht mehr unbedingt auf der Ebene klassischer Disziplinen.“²⁴⁴

²⁴¹ STICHWEH, R. (2013), S.18.

²⁴² MEMMERT, W. (1997), S. 14.

²⁴³ STICHWEH, R. (2013) S. 19.

Heute gibt es in Deutschland mehr als 7000 universitäre Studiengänge²⁴⁵. Im Vergleich dazu waren es 1997 noch etwas weniger als 6000²⁴⁶. Zehn Jahre zuvor waren es etwa 4000.²⁴⁷ Alleine für den Bereich der Technikwissenschaften und Ingenieurwissenschaften nennt SCHLAGENHAUF eine Zahl von über 140 technischen, Spezialdisziplinen gewidmeten Instituten an mehr als 14 Fakultäten der Universität Stuttgart.²⁴⁸

Seit etwa 200 Jahren ist diese exponentielle Zunahme universitären Wissens bei gleichzeitig immer komplexerer disziplinärer Fragmentierung zu beobachten.²⁴⁹

„In den Wissenschaften schreitet die Spezialisierung und mit ihr die Entstehung neuer, immer kleinerer Fächer zunehmend voran. Der Fächerkatalog des Hochschulverbandes zählt über 4000 Fächer. Auch wenn sich dabei manches vergängliche Forschungsthema zum Fach geadelt sieht und die Suche nach Synonyma nicht ohne Erfolg bleibt – eine beängstigende, für Unübersichtlichkeit im Wissenschafts- und Hochschulbetrieb sorgende Zahl. Die damit gegebene Atomisierung der Fächer setzt sich zudem auf der Ebene der Fachbereiche und der Fakultäten fort. Selbst die Philosophie, die einmal der Teile der Naturwissenschaften umfassenden großen philosophischen Fakultät ihren Namen gab, bildet schon (in Tübingen) als Fach eine Fakultät für sich. Da nimmt es nicht Wunder, wenn auf einmal Interdisziplinarität zur großen Organisationsformel zu werden beginnt.“²⁵⁰

Zugleich seien die Herausforderungen der Wissenschaft, so CAVIOLA (ET AL.) keine rein disziplinären Probleme für disziplinäre Spezialisten, die zudem Gefahr liefen, in Ihrer wissenschaftlichen Spezialisierung zunehmend wirklichkeitsfremd zu werden.²⁵¹

„Noch nie war Wissenschaft, so spezialisiert wie heute. (..) Das erhöht zwar die numerischen Möglichkeiten fächerübergreifender Kooperation, sagt aber wenig über den Anstieg gelungener Kooperation.“²⁵²

Signifikant sind dabei die bisweilen gerade wegen ihrer Vielfalt beliebig erscheinenden Kontexte, mit der von Interdisziplinarität gesprochen wird. Folgt man HECKHAUSENS Einschätzung, so sind die vielen tausend existierenden Studiengänge keineswegs mit Disziplinen gleichzusetzen:

²⁴⁴ Vgl. ebd.

²⁴⁵ Vgl. hierzu

[http://studieren.de/studiengangliste.0.html?&tx_assearchengine_pi1\[properties\]=all%3A0%3A0](http://studieren.de/studiengangliste.0.html?&tx_assearchengine_pi1[properties]=all%3A0%3A0) (abgerufen am 28.08.2014).

²⁴⁶ MEMMERT, W. (1997), S. 14.

²⁴⁷ MITTELSTRAß, J. (1987), S. 155.

²⁴⁸ SCHLAGENHAUF, W. (2000), S. 18.

²⁴⁹ WEINGART, P. (2010), S. 10.

²⁵⁰ MITTELSTRAß, J. (1987), S. 152.

²⁵¹ Vgl. CAVIOLA, H., KYBURZ-GRABER, R., LOCHER, S. (2011), S. 21.

²⁵² SUKOPP, T. (2013), S. 17.

„Die unschuldigste Vorstellung ist es, jedem Fach den Charakter einer Disziplin im Sinne von ‚Disziplinarität‘ zu geben. In jedem Fach auch eine eigene Disziplin zu sehen oder Fach und Disziplin als austauschbare Begriffe zu verwenden ist die übliche Verständnisgrundlage beim Reden über ‚Interdisziplinarität‘. (...) [...] den Tausenden von Fächern stehen nur wenige ‚Disziplinen‘ im Sinne von Disziplinaritäten gegenüber. Es gibt vielleicht 20 bis 30 Disziplinaritäten. Eher sind es weniger, ich würde mich wundern, wenn es viel mehr wären.“²⁵³

Erinnert man sich daran, dass (beinahe) alle Schulfächer eine oder mehrere Bezugswissenschaften haben²⁵⁴, jene sich aber in einer Tendenz bzw. Entwicklung interdisziplinärer Verschränkung befinden, so gibt die Zunahme an Studiengängen zumindest einen Impuls zur Überlegung, ob mit der Integration von Fächern eine entsprechende Abbildung dieses zunächst universitätsspezifischen Prozesses in schulischen Curricula stattgefunden haben könnte.

Poser stellt mit Blick auf die Entwicklung fest, dass sich die Realität von den sieben Disziplinen der *septem artes liberales*, von der Einheit einer *universitas litterarum* hin zu einer „Ausbildungssituation der Massenuniversitäten entwickelt“²⁵⁵ habe.

3.2.2. Neuere Bestimmungen des Disziplinbegriffes

MITTELSTRAß verwendet die Begriffe Fach und Disziplin synonym, wenn er „Universalität, deren wissenschaftsorganisatorische Entsprechung Interdisziplinarität oder (besser) Transdisziplinarität“ sei, als die „inneren Prinzipien der Wissenschaft und der Universität“ bezeichnet und dabei zugleich beklagt, dass „deren allgemeine Zuständigkeit auch über das eigene Fach hinaus (...) wachsender Spezialisierung gewichen“ sei. Er spricht weiter von einer „Atomisierung der Fächer und Fakultäten“, die zum Verlust der „inneren Einheit und Übersichtlichkeit“ der Universitäten geführt habe.²⁵⁶

Damit beklagt er keineswegs die inhärente Inter- oder Transdisziplinarität der *universitas litterarum* HUMBOLDT’SCHER Prägung an sich, sondern stellt im Grunde die Frage nach dem Verhältnis von Bildung und Ausbildung: „Ist Bildung durch Wissenschaft noch ein realistisches Ziel?“²⁵⁷

²⁵³ HECKHAUSEN, H. (1987), S. 129f.

²⁵⁴ PETERSEN, W. H. (2000), S.17.

²⁵⁵ POSER, H. (1988), S.95.

²⁵⁶ Vgl. dazu MITTELSTRAß, J. (1988), S.136.

²⁵⁷ POSER, H. (1988), S. 95.

3.3. Annäherung an begriffliche Klärungen zu Disziplin, Domäne und Interdisziplinarität

3.3.1. Der Begriff der Disziplin

Da es sich im wissenschaftstheoretischen Teil dieser Studie im Wesentlichen um eine Überlegung zum Verhältnis von Disziplinen zueinander handelt, müssen die Rahmenbedingungen und Prämissen solcher Beziehungen zunächst geklärt werden. Der Begriff und die Gestalt von Disziplinen als Träger (*relata*) dieser Relationen, muss daher zunächst geklärt sein.

Der Begriff der Disziplin kann vom Begriff der Domäne unterschieden werden. Die inhaltlichen Schwerpunktsetzungen einer *Domänenspezifik* (Fokus auf fachliche Eigenheiten) und einer *Interdisziplinarität* (Fokus auf fächerverbindende Momente) heben insbesondere auf die Ebene der Gegensätzlichkeit fachlichen und überfachlichen Lernens ab.

Die Begriffe „Domäne“ und „Disziplin“ jedoch befinden sich beide zunächst auf der *fachlichen*, nicht auf der überfachlichen Ebene. Man muss die Frage stellen, warum im Rahmen dieser Studie dann der im pädagogischen Kontext bisher eher unübliche Begriff der „Domäne“ anstelle des gängigeren Disziplinbegriffes herangezogen wird.

Es lassen sich hierfür gleich mehrere Gründe anführen. Zunächst ist dazu eine Annäherung an den Begriff der Disziplin, gemeint ist die fachliche Disziplin der Wissenschaften, erforderlich.

„Eine Fachdisziplin (...) definiert sich (I) durch eine fachspezifische Methodik, (II) typische Probleme und Paradebeispiele der Anwendung der Methodik, (III) eine Lehrbuchkultur mit kanonischen Lehrstoffen und, als Resultat daraus (IV) dem zuverlässigen fachspezifischen Können und Wissen ihrer Vertreter.“²⁵⁸

Weitere Merkmale einer Disziplin sind „disziplinäre Codes/Sprachen“, die sich bis hin zu „disziplinären Weltbildern und Paradigmen“²⁵⁹ ausformen können.

KAUFMANN nennt bei seiner Charakterisierung von Disziplinen „proprietäre Fragestellungen, Begrifflichkeiten und Forschungsergebnisse“ und als wesentliches Alleinstellungsmerkmal eigene, prägende bzw. die Disziplin profilierende „Grundannahmen“.²⁶⁰

²⁵⁸ ARNOLD, E. (2014), S. 155.

²⁵⁹ SUKOPP, T. (2013), S. 14f.

²⁶⁰ Vgl. hierzu KAUFMANN, F.-X. (1987), S 69f.

Der Begriff der Disziplin und die Vorstellung von Wissenschaft hängen eng miteinander zusammen:

„Der Wissenschaftsbetrieb ist disziplinär organisiert. Vereinfacht gesagt und abstrahierend von den vielfältigen Ausnahmen werden in den Disziplinen fach- und disziplinspezifische Probleme so bearbeitet, dass die Ergebnisse für die jeweilige Fachcommunity relevant sind. Daraus ergibt sich eine Fokussierung, die für den disziplinspezifischen Erkenntnisgewinn notwendig ist, dabei aber von allem abstrahiert, was nicht Thema der Disziplin ist.“²⁶¹

Eine grundlegende Definition des Disziplinbegriffs legte BUDTZ PEDERSEN im Rahmen der Osloer Konferenz „Akademische Demarkationslinien – Disziplinen und Interdisziplinarität“²⁶² vor, die sich mit fundamentalen Fragen des Zuschnitts der Wissenschaft auseinandersetzte:

„Disciplines are institutionalized research fields that cohere around a set of shared descriptions of causal, structural or intentional mechanisms, regularities, laws, ideal types, etc. The cognitive aims are e.g. explanation, understanding, generalization, theory-building, models, taxonomies, etc.“²⁶³

Die wichtigste Aufgabe bzw. das wichtigste Motiv zur Herausbildung von Disziplinen sei „das der notwendigen Reduktion eines Erkenntnisganzen (Welt)“. Es führe zu einer Zunahme der rationalisierenden „Verwissenschaftlichung der Erkenntnisgegenstände“ und würde mittlerweile als ergebnisoffener Prozess der „Erkenntnisdifferenzierung“ betrachtet, so BALSIGER.²⁶⁴

Eine Argumentationslinie von HIRST und PETERS besagt,

„dass Entwicklungen des Verstandes die zentralen Gegenstände der Bildung sind und daß solche Ziele am besten erreichbar werden über die Entwicklung von Formen des Wissens (einer Definition, die später hin zu Feldern des Wissens ausgeweitet wurde). Von diesen definierten Formen und Feldern des Wissens können Schulfächer abgeleitet und organisiert werden. Damit ist ausgedrückt, daß diese intellektuelle Disziplin von einer, gemeinhin in Universitätsabteilungen arbeitenden Gemeinschaft von Gelehrten erschaffen und systematisch definiert wird und dann für den Gebrauch als Schulfach übersetzt wird.“²⁶⁵

Ein anderes, erweitertes Kriterium für „Disziplin“ legt PHENIX vor und führt aus, dass

²⁶¹ SCHUELL, E. (2014), S. 150.

²⁶² INTERNATIONAL CONFERENCE ON 13.-14. SEPTEMBER 2012 AT THE UNIVERSITY OF OSLO: „Is academia becoming interdisciplinary? Or do disciplines still condition our research and teaching in profound ways? Is disciplinarity perhaps even an inherent operative mode of modern academia? If so, how and to what extent should our institutions provide for interdisciplinarity?“

²⁶³ BUDTZ PEDERSEN, D. (2012), S. 5.

²⁶⁴ BALSIGER, P. W. (2005), S. 57.

²⁶⁵ GOODSON, I. F. (1999), S. 154.

„ein allgemeines Kriterium für eine Disziplin ist, daß sie die charakteristische Tätigkeit einer identifizierbar organisierten Tradition von wissenden Menschen sein sollte, d.h., von Personen, die in bestimmten spezifischen Funktionen ausgebildet sind, die sie nach verständlichen Standards zu rechtfertigen in der Lage sind.“²⁶⁶

GOODSON, der sich mit der Entstehungsgeschichte von Schulfächern beschäftigt, sieht in dieser Perspektive PHENIX' gar eine von Pädagogen, Laien, Regierung und Öffentlichkeit „allgemein anerkannte“²⁶⁷ und daran angelehnte Vision von Schulfächern.

KRÜGER bezeichnet eine Disziplin als ein Gebilde mit einer vierfachen Übereinstimmung in Gegenstand, Methodik, spezifischem Erkenntnisinteresse und systematisch sowie historisch verschränkter Theorie.²⁶⁸

Einen um Überlegungen des Sozialphilosophen BOURDIEU erweiterten Blick auf den Begriff der Disziplin findet man bei HEILBRON, der Disziplinen auch als „abgegrenzte akademische Hoheitsgebiete“ versteht:

„Der Terminus *Disziplin* bezeichnet nach allgemeinem Verständnis ein Wissensgebiet mit einem bestimmten Grad an Spezialisierung und genau festgelegten Formen der Kontrolle über Produktion und Diffusion von Wissen. Kontrolle impliziert – wie beim Begriff *Disziplin* selbst – sowohl externe als Selbstkontrolle. Disziplinen werden von jeher in erster Linie mit kognitiven Aspekten assoziiert, mit spezifischen Fähigkeiten und spezialisierten Wissensanforderungen, anders ausgedrückt: mit dem ‚kollektiven Kapital‘, das im Laufe der Geschichte des in Rede stehenden Fachgebietes akkumuliert wurde.“²⁶⁹

3.3.2. Weiterentwicklung und Entstehung von (neuen) Disziplinen

Auf wissenschaftlicher Ebene kann das vernetzte, in komplementäre oder sich erweiternde Beziehungen Setzen einzelner Disziplinen daher als Interdisziplinarität verstanden werden.

Diese entsteht, folgt man den bisher beschriebenen Definitionsansätzen, aus rein wissenschaftlichem Erkenntnisinteresse und in der Auseinandersetzung mit der Wirklichkeit: „Um ein Schlüsselproblem der Menschheit in einem Modell zu beschreiben und dann zu lösen, bedarf es der Kooperation mehrerer Disziplinen bzw. Institutionen.“²⁷⁰

²⁶⁶ PHENIX, P. M. (1964), S. 317.

²⁶⁷ Vgl. GOODSON, I. F. (1999), S. 155.

²⁶⁸ Vgl. KRÜGER, L. (1987), S. 106-125.

²⁶⁹ HEILBRON, J. (2005), S. 27f.

²⁷⁰ MAINGAIN, A., DUFOUR, B., FOUREZ, G. (2002), o. S.

Wissenschaftliche Disziplinen sind „soziale Gebilde“²⁷¹, weshalb sie vom Anbeginn akademischer Bildung als temporäre Setzungen einem zeitlichen Wandel unterliegen sind. Es ist

„daher nicht zu erwarten, dass reale Probleme stets sauberlich in die Zuständigkeit einer einzelnen Disziplin fallen.“²⁷²

Dabei folgte die Gestaltung und Erweiterung des universitären Fächerkanons stets dem wachsenden Wissenstand.

Zum einen ist es eine Notwendigkeit, das zur Verfügung stehende bzw. erkannte Wissen von der Welt in rationaler Weise so zu erfassen, dass es in Form von Disziplinen in quantitativ hinreichend beschreibbarer Weise ein Teilgebiet des gesamten Wissens – eine Domäne – beschreiben kann.

Disziplinen sind damit stets domänenspezifisch. Der Begriff der Disziplin beschreibt eine Wissensseinheit. Er ist eine Art quantitative Rechengröße der Mengenlehre. Der Begriff der Domäne hingegen fokussiert eher auf die Inhalte innerhalb dieses Bereiches bevor der forschende Blick der Wissenschaft eine Definition von erfassbaren Teilgebieten erfordert. Er ist ein qualitativer determinierender Begriff von quantitativ nicht definiertem Umfang, der noch keine Eingrenzung auf ein bestimmtes Teilgebiet dieses Wissens, eine Disziplin also, vornimmt. Die Domäne kann alltagssprachlich eher als Wissensgebiet, die Disziplin als ein einem bestimmten Wissensgebiet zuzuordnender Wissensausschnitt verstanden werden.

Andererseits wird mit solchen Definitionsbemühungen auch eine Folge des wissenschaftlichen Fortschritts tangiert, wonach in Konsequenz anwachsender Erkenntnis über die Welt neue quantitative (damit dann disziplinäre) Abgrenzungen und Ausformungen erforderlich werden, weil das domänenspezifische Wissen sich erweitert und in seiner Gestalt entwickelt hat und bisherige Erfassungseinheiten (Disziplinen) dafür nicht mehr ausreichen.

Der bedeutendste Grund für die Herausbildung immer neuer wissenschaftlicher Disziplinen sei die „Reduktion eines Erkenntnisganzen (Welt)“²⁷³ auf verwertbare und wissenschaftlich handhabbare Größe, meint BALSIGER.

Es ist demnach die quantitative Ebene des Wissens in einer Domäne (Wie verändert und erweitert sich real existierende Wissen in einem Wissensgebiet?), welche die Disziplin und ihre Grenzen (Wie erweitert sich die verfügbare Erkenntnis in einem Wissensgebiet?) bestimmt.

²⁷¹ ARNOLD, E. (2014), S. 155.

²⁷² Vgl. ebd.

²⁷³ BALSIGER, P. W. (2005), S. 57.

Domänen und Disziplinen sind, bezogen auf den Umfang ihres Inhalts, zeitweilige Definitionen, und auch der Kanon der universitären Fächer ist es deshalb, weil Disziplinen entweder aufhören zu bestehen, sich wandeln oder durch neue ergänzt werden.

Es scheint damit gesichert: genauso, wie die Disziplinen eine notwendige Reduktion des gesamten Wissens von der Welt darstellen, um das auf einmal Unbegreifliche und Nicht-Fassbare in Teilen zugänglich zu machen, um überhaupt zu verständlichem Wissen zu gelangen, so bedarf Interdisziplinarität eines Ordnungsmusters, das ihr Abdriften ins Beliebige und damit ins strukturell Unverständliche und erkenntnistheoretisch Sinnlose verhindert. Damit allerdings ist auch die wesentliche Schwierigkeit von Interdisziplinarität beschrieben:

„Die Ansichten in der Wissenschaft ranken sich (...) z.B. um eine Bestimmung ‚jenseits von Disziplinierung *und anything goes*‘.“²⁷⁴

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass unbenommen einer ggf. diskursiven Reflexion interdisziplinärer Ansätze die hohe Bedeutung der Disziplinarität in Wissenschaft und Forschung als unbestritten bezeichnet werden kann:

„Disziplinäre Forschung zeichnet sich eben dadurch aus, dass von einem Problem oder Gegenstand diejenigen Aspekte erfasst werden, die sich durch die Methoden einer Disziplin besonders gut darstellen lassen. Die Komplexität eines Problems wird folglich reduziert, indem bestimmte Aspekte herausgefiltert werden und diese dann beschrieben und analysiert werden. Das bedeutet jedoch nicht, dass die Entstehung und Forschung in Disziplinen eine Fehlentwicklung ist, die man durch die Diskussion um die Transdisziplinarität beenden will.“²⁷⁵

3.3.3. Die Idee der affinen Disziplinen – Domänenspezifik

Dieses Ordnungsmuster kann durch Domänenspezifik als Bezugspunkt aller Disziplinen gezeichnet und gegeben werden. Allerdings ist der Begriff der Domäne allgemein und in seinem Verhältnis zum Begriff der Disziplin noch weitgehend ungeklärt. Die in 3.3.2. vorgelegte Analyse ist daher ein erster Ansatz zur Klärung möglicher Relationen beider Begriffe.

Diese werden im Übrigen oft synonym gebraucht. Dies mag auf kognitionspsychologischer Ebene²⁷⁶ ausreichend erscheinen, ist für wissenschafts- oder erkenntnistheoretische Überlegungen allerdings wenig ergiebig und daher nicht ausreichend.

²⁷⁴ ISENMANN, R. und ZOLLNER, G. (2014), S. 124.

²⁷⁵ DUBIELZIG, F. und SCHALTEGGER, S. (2004), o.S.

²⁷⁶ Gemeint ist etwa der Kontext der sog. KLIEME-Expertise, vgl. KLIEME, E. (et al.) (2003)

Dem Domänenbegriff wird deshalb im Folgenden weitere Aufmerksamkeit gewidmet.

Aufgegriffen sei hier zunächst LÖFFLERS Hinweis auf die aristotelische „Metaphysik“, wonach eine „grundgelegte Unterscheidung zwischen dem *Materialobjekt* und dem *Formalobjekt* einer Wissenschaft“²⁷⁷ gegeben ist:

„In modernen Begrifflichkeiten könnte man sagen, das Materialobjekt seien die ontologischen Voraussetzungen (*ontological commitments*), die die jeweilige Wissenschaft macht, bzw. ihr Objektbereich (*domain of objects* bzw. *universe of discourse*). (...) Das Formalobjekt dagegen ist die spezielle Rücksicht, unter der dieses Objekt untersucht wurde (...).“²⁷⁸

Damit kann das Formalobjekt als Gegenstand des leitenden Erkenntnisinteresses von auf es ausgerichteter Forschung bezeichnet werden.

Die Unterscheidung zwischen Material- und Formalobjekten kann an den Disziplinen der Medizin und der Soziologie gut beschrieben werden, denn ihr gemeinsames Materialobjekt, ihre Domäne, ist der Mensch.

Ihr jeweiliges Formalobjekt allerdings unterscheidet sich, denn der Mensch beschäftigt die Medizin nur, „insofern“ es sich um seine Heilung handelt, die Soziologie hingegen nur „insofern“ es um seine gesellschaftlichen Kontexte geht.

LÖFFLER schließt daraus, dass mit interdisziplinären Ansätzen in Form von „Theorien“ oder „Erklärungen“ eher nicht zu rechnen sei, wenn die Formalobjekte der Disziplinen sich unterschieden. Dies gelte umso mehr, je divergenter darüber hinaus deren Materialobjekte seien.²⁷⁹

Schlussfolgernd fasst er seine Reflexionen zusammen und beschreibt ein Feld wissenschaftlicher Zusammenarbeit der Disziplinen dort als funktional, „sinnvoll“ und potentiell „fruchtbar“, wo die Disziplinen

- im Materialobjekt – der Domäne – übereinstimmen,
- die jeweiligen Formalobjekte –die Fragestellungen und Erkenntnisinteressen – nicht allzu unähnlich sind, oder
- die „Zusammenhangsgesetzlichkeiten zwischen den Material- und Formalobjekten der beteiligten Disziplinen in größerem Umfang“ geklärt sind.²⁸⁰

²⁷⁷ LÖFFLER, W. (2013), S. 161.

²⁷⁸ Vgl. ebd.

²⁷⁹ Vgl. ebd.

²⁸⁰ Vgl. a.a.O., S. 162f.

„Es muss also, verkürzend ausgedrückt, einen hinreichenden Bestand an ‚interdisziplinären Objekten‘ geben, soll interdisziplinäre Zusammenarbeit sinnvoll und fruchtbar sein. Dieser Vorschlag macht verständlich, warum bestimmte Konstellationen von Interdisziplinarität als mehr oder weniger befriedigend empfunden werden.“²⁸¹

Eine metaphorische Beschreibung der Anordnung dieser „Objekte“ von Disziplinen, insbesondere der formalen Objekte, legt KAUFMANN mit seiner Skizze eines multidimensionalen Raumes der Kriterien von Disziplinen vor, in denen die einzelnen Bezugspunkte in einer als domänenspezifisch zu bezeichnenden Nähe oder Ferne stehen.²⁸²

Dieses Bild beschreibt, wie die Wirklichkeit in ihrer Gesamtheit eine komplexe Vernetzung in verschiedenen Ebenen darstellt. Wie nah oder fern diese Ebenen voneinander entfernt sind und welche Bezüge sich zwischen ihnen nachvollziehbar herstellen lassen, kann an besonders an den Knotenpunkten der Vernetzung erkannt werden.

Auf die Wissenschaftsstruktur übertragen sind diese Knotenpunkte nämlich jene Merkmale und Kriterien, die das Proprietäre und Identitätsbestimmende einer jeden Disziplin determinieren. Ob Disziplinen sich zueinander in irgendeiner Weise affin verhalten, muss daher gemäß KAUFMANNNS Vorstellung an diesen Knotenpunkten erkannt werden, die sozusagen Pfeiler einer disziplinären Kohärenz, zugleich aber auch Fundamente einer möglichen oder eher unmöglichen interdisziplinären Kooperation darstellen.

3.3.4. Der Begriff der Domäne

Der Domänenbegriff stammt aus der Wissenspsychologie und dort aus dem Spezialgebiet der Expertiseforschung. Er bezeichnet einen Gegenstandsbereich, also einen Lehr- und Lernbereich bzw. ein Bildungsgebiet oder ein Fach.²⁸³ ANDERSON nennt die Domäne ein „Leistungsfeld“.²⁸⁴

Allerdings fällt eine präzise Abgrenzung nicht zuletzt deshalb schwer, weil dem Domänenbegriff durch seine synonyme Verwendung für die genannten Bereiche eine eindeutige Profilierung fehlt. Unterschiedliche Autoren, darunter die sog. „KLIEME-Expertise“²⁸⁵, sowie im Zusammenhang mit der Technikdidaktik SCHLA-

²⁸¹ Vgl. a.a.O., S. 163.

²⁸² Vgl. KAUFMANN, F.-X. (1987), S. 67.

²⁸³ KLIEME, E. (et al.) (2003), S. 21f.

²⁸⁴ ANDERSON, J. R. (2007), S. 339.

²⁸⁵ Vgl. KLIEME, E. (2003), S. 66.

GENHAUF²⁸⁶, verwenden ihn in unterschiedlicher Weise. So werden die Schulfächer von KLIEME (ET AL.) etwa explizit als Domänen bezeichnet und ihrer Gesamtheit eine Repräsentanz zeitgemäßer Allgemeinbildung zugesprochen:

„Die ‚Domänen‘ des Wissens und Handelns, in denen sich Kompetenzen entwickeln, lassen sich deshalb durchaus und ohne systematischen Bruch mit den Dimensionen einer modernen Allgemeinbildung vergleichen, Dimensionen, die ihren klassischen Ursprung bis heute nicht verbergen können.“²⁸⁷

Der Domänenbegriff fand in den Bildungswissenschaften überwiegend im Bereich der pädagogisch-psychologischen Fachwissenschaft Anwendung. Dorthin wurde er aus der Expertiseforschung übernommen. Im Bereich der Fachdidaktiken oder in Überlegungen zum fächerverbindenden Lernen spielt er bisher keine oder nur selten eine Rolle.

In der Kognitiven Psychologie wurden seit den 1970er Jahren Forschungen zur Expertise in verschiedenen Domänen (Lernfeldern) durchgeführt²⁸⁸.

„In diesen Forschungen werden Menschen auf unterschiedlichen Stufen der Entwicklung ihrer Expertise miteinander verglichen. Manchmal handelt es sich dabei um echte Langzeitstudien, die Lernende von ihrem ersten Kontakt mit einer Domäne bis zur Herausbildung eines gewissen Grades an Expertise begleiten.“²⁸⁹

Insbesondere im Bereich fächerverbindender Betrachtung unterschiedlicher Gegenstandsbereiche hat sich der Begriff der „Interdisziplinarität“²⁹⁰ durchgesetzt.

Der Interdisziplinaritätsbegriff impliziert das Vorhandensein verbindender Elemente und Perspektiven „zwischen“ (inter) den einzelnen Disziplinen der Wissenschaft. Im Kanon der Schulfächer kommt dieser implizit verbindende Charakter in der Bezeichnung des „Fächerverbundes“ deutlich zum Ausdruck.

Der Domänenbegriff hingegen erfährt offenbar dann besondere Relevanz, wenn das Proprium einer Disziplin im Unterschied zu den anderen Disziplinen herausgestellt werden soll. Ein Begriff des „Verbindens“ zweier Domänen im Sinne dessen, was man heute als Interdisziplinarität versteht, ist aus dem Begriff der Domäne lexikalisch nicht entstanden. Der Begriff „Interdisziplinarität“ findet insofern auf Basis des Domänenbegriffes bisher keine Verwendung. Ein Begriff der „Inter-Domänität“ etwa existiert nicht.

²⁸⁶ Vgl. dazu etwa SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 12.

²⁸⁷ KLIEME, E. (2003), S. 66.

²⁸⁸ ANDERSON, J. R. (2007), S. 339.

²⁸⁹ Vgl. ebd.

²⁹⁰ Vgl. VOIGT, U. (2013), S. 31.

Weiterführend ist hierbei die Erläuterung SCHLAGENHAUFS, der im Rahmen seiner Überlegungen zu Unterrichtsinhalten und Unterrichtsqualität auf die Bedeutung der „Fächer oder Domänen“ verweist, die er insbesondere auch durch die empirische Unterrichtsforschung bestätigt sieht:

„Dies hängt auch mit dem dort angezogenen domänenspezifischen Kompetenzmodell zusammen, dem zufolge der Aufbau von Wissen und Können in ganz spezifischen fachlichen Problemkontexten und Gegenstandsbereichen, eben den Domänen, stattfindet, also in kognitiv kohärenten Einheiten, deren Elemente durch gemeinsame Regeln, Methoden und eben inhaltlichen Sinn verbunden sind.“²⁹¹

Begründet ist diese für die Interdisziplinaritätsfrage innerhalb der Pädagogik bedeutsame Definition durch einschlägige kognitionswissenschaftliche Erkenntnisse aus dem Bereich der Expertiseforschung.

3.3.5. Interdisziplinarität in der Erziehungswissenschaft – oder in den Erziehungswissenschaften? Ein ungeklärter Sachverhalt

Mit den hier vorliegenden Überlegungen soll der Domänenbegriff von seiner bereits beschriebenen Verwendung im schulischen und dort im kognitionspsychologischen Kontext hinein in die bildungswissenschaftstheoretische Analyse getragen werden. Seine Klärung nämlich kann gerade im Bereich der Bildungswissenschaften zur Weiterentwicklung interdisziplinärer Überlegungen führen, die sich dann mittelbar wieder für die Reflexion fächerverbindender Fragen im curricularen Kontext als hilfreich erweisen könnten.

Die Einführung von interdisziplinären Fächern, sogenannten Fächerverbünden, basierte auf unterschiedlichen Überlegungen. Bei genauer Betrachtung lässt sich feststellen, dass diese nicht in erster Linie aus fachwissenschaftlicher oder fachdidaktischer Notwendigkeit bestanden. Vielmehr gibt es im Bereich der Fachdidaktik kaum einschlägige Studien, die belegen oder widerlegen, dass Interdisziplinarität in Bildungsprozessen ein richtiger Ansatz sei.

Zunächst fehlt in der Wissenschaft insgesamt eine klare Definition von Interdisziplinarität, und damit fehlt sie auch in der Erziehungswissenschaft. Die Erziehungswissenschaft hat bisher kein eigenes didaktisches Modell von Interdisziplinarität entwickelt.

Ein großes Hindernis für eine Entwicklung hin zu wissenschaftlich begründbaren Entscheidungen für oder gegen Fächerverbünde liegt nämlich darin, dass den Bildungswissenschaften ein disziplinäres „Selbstverständnis“ fehlt, dass eine klare

²⁹¹ SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 6.

Aussage darüber zuließe, ob es sich bei ihnen eigentlich um eine Disziplin oder um eine Art interdisziplinäre „Sammeldisziplin“- oder schlicht eine „Verlegenheitslösung“²⁹² (weil man u.U. keinen besseren Begriff gefunden hat) handeln soll.

In diesem Sinne äußert sich HECKHAUSEN über die Pädagogik als Wissenschaft, von der man aus dem von ihm genannten Grund im Plural der „Bildungswissenschaften“ spricht und die sich zwischenzeitlich überwiegend auch selbst so bezeichnet:

„Andere Fächer wiederum haben zwei oder noch mehr Disziplinaritäten, unter deren Betrachtungswinkel sich das Fach aufteilt oder die Erörterung eines Problems alterniert; es gibt sogar Fächer, die ihre Definition so sehr von einem speziellen Realitätsausschnitt ableiten, daß – wie z.B. in der Pädagogik – die jeweils herangezogene Disziplinarität einer pädagogischen Abhandlung eher ‚ausgeborgt‘ als facheigen zu sein scheint.“²⁹³

Die Folge dieser Unklarheit der disziplinären Zuordnung ist, dass sich in der Erziehungswissenschaft (ähnlich wie in der gesamten Wissenschaft) niemand *explizit* für die Klärung dieser Zuordnung zuständig fühlt und die impliziten Fragen nach möglichen interdisziplinären Ansätzen damit tendenziell als beantwortet oder gar nicht fragwürdig gelten, obwohl weder die Problematik für Schule und Bildung hinreichend erkannt, formuliert und folglich auch ihre Klärung noch nicht einmal in Angriff genommen worden ist.

Alle Überlegungen und Modelle bleiben somit „implizit“²⁹⁴, sie unterliegen daher einer enormen Subjektivität und sie können nicht als allgemein belastbar gelten. Als das – vermeintlich immer schon – Bekannte wird das Interdisziplinaritätsproblem daher nicht zum „Gegenstand ausdrücklicher Erkenntnisbemühungen“²⁹⁵.

In der Praxis der Pädagogik, z.B. im Unterricht der Schule, lässt sich eine Notwendigkeit strikter Disziplinarität bisweilen nicht plausibel begründen. Vielmehr existiert eine Notwendigkeit der Fähigkeit und der Bereitschaft von Lehrenden, über Fachgrenzen hinaus zu gehen. In diesem Sinne argumentiert VON HENTIG:

„Die Pädagogik hat freilich keinen Grund, sich über die Wissenschaft zu beklagen. Lehrer, nicht Forscher, sind die Erfinder der Einteilungen, Fächer, Gegenstände, Unterrichtsarten und -hierarchien, Klassen und Kanones. Gerade, weil ein guter Unterricht keine Schranken zwischen definierten Gegenständen kennt, zu jeder Zeit alles in ihm aufkommen kann, weil der lebendige Geist *kat'ouron* geht, ‚mit dem Wind‘, wie Sokrates einmal vom Lauf seines Gesprächs sagt, kann er sich nicht auf Fachkenntnisse allein verlassen. (...) Neben ‚Pass doch auf!‘ ist ‚Das gehört nicht her‘ der häufigste Satz im ‚wissenschaftlichen‘ Unterricht. Darum: Wehe dem Lehrer, der nur sein Fach beherrscht! Aber auch: Wehe dem Lehrer,

²⁹² TERHART, E. (2012), S. 22ff.

²⁹³ HECKHAUSEN, H. (1987), S. 130f.

²⁹⁴ Vgl. hierzu VOIGT, T. (2013), S. 31.

²⁹⁵ HEGEL, G. W. F. (1988), S. 25.

dem es gelingt, sich in den Grenzen seines Faches zu halten! Ihm werden die Kinder innerlich davonlaufen. Ich muss auch meine Pädagogik und Kinderpsychologie und Didaktik beherrschen, wissen, ob und wenn ja, wann und wie ich über Beschneidung, die Hure Rahab und die Opferung Issaks durch Abraham sprechen soll – und mit welchem Risiko.“²⁹⁶

VON HENTIG steht der Idee der Bildungswissenschaften aus der Erfahrung der Unterrichtspraxis heraus damit implizit kritisch gegenüber und formuliert Kritik an der ehemals philosophisch begründeten, einheitlichen Pädagogik als aufgefächerter „Poly“-Wissenschaft von der Bildung:

„Mit der Pädagogik an der Hochschule steht es nicht anders. In was sie sich alles glaubt aufspalten und wie viele ‚Professionen‘ auch noch vom Lehrer abspalten zu können! Alles in der längst widerlegten Hoffnung, das werde sich in der sogenannten Wirklichkeit schon wieder zusammenfinden. Dort befinden sich die Lehrer und Sozialpädagogen, dort überwältigt in der einen Person der Fachmann für Latein den Psychologen, der Soziologe überwältigt beide, und der Unterrichtsbeamte alle drei. Wenn dieser Lehrer-Argos auch nur vier oder sechs oder zehn Augen und kein sie einigendes Bewußtsein hätte, nütze ihm seine Vielsichtigkeit nichts. Vielleicht hatte sich das einigende Bewußtsein gebildet, wäre ihm nicht jedes Auge von einem anderen Professor einer anderen Disziplin eingesetzt worden.“²⁹⁷

Wissenschaftliche Konzepte der Interdisziplinarität – wir wenden uns wieder dem Allgemeinen der Wissenschaftstheorie zu – basieren im Idealfall auf einem gründlichen Verständnis von wissenschaftlichen Disziplinen.

Die Beschaffenheit einer Disziplin und ihre Einbettung in eine (Wissens-)Domäne scheinen bei den aktuellen Überlegungen zur Interdisziplinarität in Schulfächern und Bildungsplänen wenig wissenschaftstheoretische, kognitionspsychologische oder bildungstheoretische Beachtung zu erfahren. Das könnte daran liegen, dass von den Entscheidungsträgern davon ausgegangen wird, dass Interdisziplinarität *per se* gut, etabliert und in Bildungsprozessen wichtig sei.

Sollte dies der Fall sein, hätte man es mit dem Versäumnis einer grundlegenden Klärung von Interdisziplinarität in der Schule zu tun. Dieses Versäumnis führt bei allen Überlegungen und konzeptionellen Bemühungen zur Interdisziplinarität in Schulen, aber auch in der Wissenschaft der Pädagogik, zu unscharfen und insgesamt nicht befriedigenden Ergebnissen²⁹⁸, weil die Grundlagen aller die Fächer verbindenden Zusammenarbeit, nämlich das Fach in der Schule und die Disziplin in der Hochschule, nicht vollständig nach ihrem Sinn und ihrer Absicht, ihrer Legitimation und ihrer Herkunft durchdrungen worden sind.

²⁹⁶ HENTIG, H. V. (1987), S. 53ff.

²⁹⁷ Vgl. a.a.O., S. 55.

²⁹⁸ Siehe dazu LANDESINSTITUT FÜR SCHULENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (2011).

3.4. Zum Verhältnis von Domänen und Disziplinen

3.4.1. Quantitative und qualitative Begriffsebenen

In der wissenschaftstheoretischen Betrachtung sind Disziplin- und Domänenbegriff eng miteinander verbunden. Für den Domänenbegriff gelten dabei zunächst gleiche definitorische Kriterien wie für den Disziplinbegriff.

Domänen verhalten sich zu Disziplinen wie Gemarkungen des Wissens zu auf ihnen verzeichneten Flurstücken.²⁹⁹ Sie tragen einen Namen, und an ihren Rändern gehen sie in andere Gemarkungen nahtlos über. Auf diesen Gemarkungen gibt es unterschiedliche, kleinere und größere Flurstücke, deren Form, Fläche, Inhalt und Bebauung bzw. Fauna und Flora klar definierbar oder bereits definiert sind. In diesem Bild bleibend kann man auch erkennen, dass Flurstücke meist einer anderen Entstehungslogik folgen, als man es von den Gemarkungen kennt. Die Bezeichnungen letzterer sind meist älteren Ursprungs und Folge von Beobachtung und Wahrnehmung, Nutzung und Besitz bestimmter Landflächen. Die Flurstücke darauf sind präzise Einteilungen, ihre Grenzen meist ganz genau vermessen und begrenzt. Besitzer von Flurstücken zäunen diese zur Nutzung manchmal ein, was auf einen Besitzanspruch und auf das Bestreben der Abgrenzung von anderen, benachbarten Flurstücken schließen lässt.

Ähnlich verhält es sich nun mit Domänen („Gebieten“) und Disziplinen („Feldern“). Die Frage der Abgrenzung und der sehr genauen Definition der Grenzlinien bezieht sich eher auf Felder, denn auf Gebiete.

Der Domänenbegriff ist aufgrund seiner Abstammung aus der Kognitionspsychologie mit einem anderen inhaltlichen Schwerpunkt belegt, weil der Disziplinbegriff einen kognitiv klar abgrenzbaren Anteil der Domäne von dem eher als übergeordnete Gesamtbezeichnung zu verstehenden Domänenbegriff abgrenzt. Letzterer verweist auf alle Inhalte in einem noch nicht disziplinär abgegrenzten Wissensgebiet, d.h. auf dessen noch ungegliederte und ungefächerte Gesamtheit. Wenn es um die Gesamtheit, um „das Ganze“ eines Gebiets geht, ist der Domänenbegriff damit adäquat, während der Disziplinbegriff nicht dieselbe, weil nicht eine umfassende Perspektive einnimmt.

Es erscheint an dieser Stelle hilfreich, auf einen zentralen Aspekt der fachdidaktischen Konkretisierung im dritten Teil dieser Studie zu verweisen, in dem die Frage

²⁹⁹ Dieses Wortbild in Anlehnung an die Vorstellung „didaktischer Bezirke“, vgl. dazu WIESMÜLLER, C. (2006), S. 254, sowie jene Vorstellung von Provinzen des Wissens, vgl. dazu LIESSMANN, K. P. (2014), S. 70.

nach dem „Ganzen der Technik“ aufgegriffen wird. Mit dieser Frage ist vor dem Hintergrund o.g. Relationen von der „Domäne Technik“ dann zu sprechen, wenn sie „als Ganze“ gedacht und in den Blick genommen wird.

Der Begriff der Domäne entfaltet eine gewisse Ambivalenz, weil er neben der objektiv beschreibbaren auch über eine rein subjektive Seite verfügt. Er hebt sowohl auf die tatsächlich vorhandenen Wissensinhalte eines Gebietes als auch auf dessen beim Subjekt durch Erwerb verfügbar gemachten Anteile ab.

„Insofern gilt hier das Gleiche wie beim Prinzip der Exemplarität: ‚Die exemplarische Relation ist doppelseitig: Alles Exemplarische ist zugleich exemplarisch für jemanden und für etwas.‘“³⁰⁰

Diese Doppelbindung des Domänenbegriffes lässt sich an einer Redewendung verdeutlichen: Jemand ist „vom Fach“ bedeutet: eine Person ist in einer bestimmten Domäne heimisch, aber eben auch zugleich qualifiziert, wobei beide Aspekte, jener der Fachlichkeit (betrifft das Objektive) und jener der Qualifikation (betrifft das Subjekt), damit jener der Objektivität und jener der Subjektivität, in diesem Wortbild gleichsam unentbehrlich sind. Damit sei auf die zweite, die qualitative Dimension des Domänenbegriffes verwiesen. In seiner objektiven Komponente ist er ein Begriff der Wissenschaftstheorie, wird in seiner subjektiven Bedeutung jedoch für die Kognitionspsychologie und die Pädagogik relevant.

3.4.2. Objektive und subjektive Dimensionen der Begriffe Disziplin und Domäne

Der Begriff der Disziplin ist eine von durchgehender Objektivität geprägte Maßeinheit für ein in sich geschlossenes und von anderen Bereichen klar abgrenzbares Wissensgebiet.

Für die Disziplinen der Wissenschaft hält KRÜGER fest:

„Disziplinen sind historische Einheiten; sie sind weder in ihrer inneren subdisziplinären Struktur noch in ihren inter- und supra-disziplinären Außenverhältnissen ein für alle Mal zu bestimmen. Sie sind Individuen, die in der Geschichte der Wissenschaften erwachsen, die in Deszendenzbeziehungen zueinander stehen, Familien bilden, sich auseinanderleben und mit unterschiedlichem Glück neue Verbindungen eingehen können.“³⁰¹

Als Einheit von Wissen scheint der Disziplinbegriff, folgt man KRÜGER, quantitativer Natur zu sein.

³⁰⁰ SCHEUERL, H. (1969), S.82.

³⁰¹ KRÜGER, L. (1987), zitiert in WILLE, R. (2002), S. 73.

3.4.3. Disziplin und Domäne als Begriffe der Expertiseforschung

Der Begriff der Domäne stammt aus der Expertiseforschung, einem Teilgebiet der Kognitionspsychologie. Seine dort implizierte Bedeutung verweist auf die qualitative Perspektive von Wissensbeständen. Die scheint auch durch die umgangssprachliche Verwendung von „Domäne“ hindurch: „Das ist seine Domäne“, bezeichnet einen Wissens- oder Tätigkeitsbereich, den eine bestimmte Person zum Gebiet ihrer *individuellen Expertise* (fort-)entwickelt hat.

Der Begriff der Domäne ist demnach quantitativ offen und qualitativ subjektiv determiniert.

Der Disziplinbegriff hingegen ist quantitativ klar definiert und abgegrenzt, er ist objektiv determiniert, weil er nicht durch subjektive Verfügbarkeit bedingt wird.

Fachliches (disziplinäres) Lernen ist die Voraussetzung (lt. KLIEME-Expertise³⁰², Kognitionspsychologie, Expertiseforschung) für die Entwicklung von Expertise. Dabei wird die Disziplin durch das disziplinäre Lernen in der Durchdringung der kognitiven und aller anderen Aspekte des Faches durch das lernende Subjekt zur Domäne des Individuums aufgewertet.

Hierarchisch betrachtet steht der Domänenbegriff qualitativ eine Ebene über dem Disziplinbegriff, da er ein Komplexitätsmerkmal, jenes der Qualität, zusätzlich aufweist. Dies gilt für den kognitionspsychologischen Zugang.

Aus wissenschaftstheoretischer Sicht befindet sich die Größeneinheit „Domäne“ ebenfalls oberhalb der disziplinären Ebene. Letztere stellt zwar einen definierten Teil dar, eine „Subdomäne“, aber damit ist sie quantitativ unter dem Gesamten untergeordnet.

Welche Bedeutung die Relationen von Domäne und Disziplin für pädagogische Fragen haben, bleibt weiterhin zu klären.

³⁰² Die bisweilen in einschlägigen Veröffentlichungen anzutreffende synonyme Verwendung von „Fach“ und „Domäne“ muss auf Basis der hier gewonnenen Erkenntnisse als nicht präzise bewertet werden. Gemeint ist, wo von „Domänen“ gesprochen wird, nämlich das Lernen in „abgegrenzten Einheiten“ und damit in Disziplinen bzw. Fächern. Diese Einsicht führt im dritten Teil der vorliegenden Studie zu der erheblichen Schwierigkeit, dass Lernen und der Erwerb von Expertise erfolgreich in „Disziplinen“ stattfindet, zugleich aber aus fachdidaktischen Gründen im Fall des Faches Technik das „Ganze der Technik“, also die ganze Domäne, in den Blick genommen werden soll. Es ist zu reflektieren, wie sehr beides innerhalb eines Faches bewerkstelligt werden kann und in welchem Maße ein didaktischer Ansatz dazu in der Lage ist, zugleich Disziplin und Domäne, Ausschnitt und Gesamtheit, Mikro- und Makroebene zu integrieren.

3.4.4. Expertise und Kompetenz

Während der Begriff der Disziplin stark objektive, überwiegend fachlich-kognitive Aspekte hervorhebt, sich durch diese definiert und von anderen Disziplinen abgrenzt, scheint sich der Domänenbegriff in Anlehnung, aber auch in Erweiterung solcher Elemente der Disziplinarität insbesondere erst in der Verschränkung individuell erworbener Expertise innerhalb eines Wissensgebietes oder Faches zu entfalten.

Insofern handelt es sich bei einer Domäne nicht lediglich um eine inhaltliche, sondern gerade auch um eine durch individuelle und subjektive Qualifikation innerhalb einer ein Fachgebiet determinierenden Größe, die in ihrem Aspekt der Disziplinarität eben eine „kognitiv kohärente Einheit“ darstellt, „deren Elemente durch gemeinsame Regeln, Methoden und eben inhaltlichen Sinn verbunden sind.“³⁰³

Das Konzept einer domänenspezifischen Expertise bildet dabei auf fachlicher Grundlage einen Gegenentwurf zu inhaltlich undeutlich und nicht genau bestimmter „interdisziplinärer Kompetenz“³⁰⁴. In diesem Punkt wird ein Widerspruch zwischen den Empfehlungen der Expertenkommission um KLIEME³⁰⁵ und den 2004 in Baden-Württemberg entwickelten Fächerverbünden sichtbar. Die damals entwickelten Bildungsstandards verließen das durchgehende Fachprinzip erstmals konsequent. Fächer wurden integriert und erhielten innerhalb der Verbünde neue Fachbezeichnungen. Das wird am Beispiel Technischer Bildung in der Haupt- und Werkrealschule deutlich, wo im Fächerverbund WAG (Wirtschaft-Arbeit-Gesundheit) bis heute u.a. Technikunterricht stattfindet.

Der Fächerverbund MNT (Materie-Natur-Technik) hingegen führt den Begriff Technik im Namen, doch findet kein Technikunterricht, sondern naturwissenschaftlicher Unterricht in ihm statt. Eine Erklärung zu den namentlichen und inhaltlichen curricularen Entscheidungen existiert nicht. Warum die Fächer, die bisher an allen Schularten (sofern an ihnen vorhanden) den gleichen Namen trugen, im Zuge der Überführung in Verbünde in unterschiedlichen Schulstufen und Schularten in unterschiedlich zugeschnittene und unterschiedlich benannte Kontexte integriert wurden, ist nicht erläutert worden und es lassen sich in der erziehungswissenschaftlichen Literatur dazu keine Arbeiten finden.

Historische Bildung etwa wurde in der Haupt- und Werkrealschule in den Fächerverbund WZG (Welt-Zeit-Gesellschaft) integriert, blieb in Realschule und Gymnasium jedoch eigenständig und wurde nicht in einen Fächerverbund eingebunden.

³⁰³ SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 6.

³⁰⁴ Siehe dazu „Leitgedanken zum Kompetenzerwerb“ für die Fächerverbünde in den Bildungsplänen des Landes Baden-Württemberg aus dem Jahre 2004, z.B. in: MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2004).

³⁰⁵ KLIEME, E. (et al.)(2003).

Gemäß einer anderen Sichtweise stellt die Domäne eine übergeordnete und ordnende Größe dar, die jedoch nicht immer zu einem Schulfach werden kann, weil sie das Kriterium einer kulturen- und anthropologischen Einheit nicht erfüllt:

„Zur Problematik des Domänen-/Fächerzuschnitts: Die Welt ist voll von Phänomenbereichen, die sich durch spezifische Regeln, Methoden, Inhalte auszeichnen, also grundsätzlich dem Domänenkriterium entsprechen: Tourismus, Versicherung, Tierpflege, Kosmetik, Glücksspiel, Eventmanagement, Immobilienmarkt, Geldanlage, Computerspiele usw. Aber aus gutem Grund macht man daraus nicht gleich allgemeinbildende Schulfächer. Weder Aktualitäten der Lebenswelt, noch Bedarfe des Arbeitsmarktes sind als Begründung für ein Schulfach hinreichend, denn sie sind nicht Repräsentanten fundamentaler Kulturbereiche. Die Begründung muss vielmehr kulturtheoretisch und kulturen- und anthropologisch ansetzen und zeigen, dass der betreffende Bereich eine geistige Grundrichtung repräsentiert, ein Urhumanum darstellt.“³⁰⁶

3.4.5. Der Begriff der Subdomäne

In der Wissenspsychologie wird der Begriff der Domäne als Synonym des „kognitiven Moduls“³⁰⁷ verwendet.

„Im menschlichen Gehirn beispielsweise gibt es Module für Sprache, für mathematisches Denken, für psychologisches Einfühlungsvermögen sowie für viele andere kognitiven Funktionen.“³⁰⁸

Wissenschaftliche Disziplinen werden vielfach in Subdisziplinen eingeteilt. Ähnlich der Einteilung der Wissenschaften in Disziplinen und der ihnen untergeordneten Teilbereiche, den Subdisziplinen, lassen sich auch Domänen weiter in entsprechende Subdomänen untergliedern. Der Begriff der Subdomäne erscheint in der fachdidaktischen Literatur in verschiedenen Zusammenhängen.

SCHLAGENHAUF verwendet den Begriff in seinen Überlegungen zu den Inhalten des Technikunterrichts.³⁰⁹ Auch SCHMAYL geht in seiner kritischen Auseinandersetzung mit dem Begriff der Domäne und dessen Verwendung bei OBERLIESEN auf ihn ein:

„In der KLIEME-Expertise wird Domäne zumeist mit dem traditionellen Schulfach gleichgesetzt, dann auch wieder mit einem Lernbereich (z.B. der Gesamtheit der naturwissenschaftlichen Fächer). Diese Interpretationsspanne nutzend, erklärten die Arbeitslehredidaktiker ihren Lernbereich zur Domäne und die Teile Beruf, Haushalt, Technik, Wirtschaft zu

³⁰⁶ SCHLAGENHAUF, W. (2015), S. 4.

³⁰⁷ Zur Problemlösekompetenz vgl. ANDERSON, J. R. (2007), S. 241ff.

³⁰⁸ Vgl. Wikipedia, Lemma „Kognitionswissenschaften“,

http://de.wikipedia.org/wiki/Modul_%28Kognitionswissenschaften%29 (abgerufen am 06.06.2015).

³⁰⁹ Vgl. SCHLAGENHAUF, W. (2009), S.12.

Subdomänen. Im ‚Kerncurriculum BHTW‘ (siehe OBERLIESEN 2006 und 2007) werden die Teile freilich wie selbständige Fächer behandelt. Diese Verselbständigung zeigte sich auch sehr deutlich auf der Potsdamer WOCATE-Tagung. Der ‚Subdomäne Technik‘ wurde dort ganz unbefangen technische Bildung als Ziel und Technikdidaktik als ihre Theorie zugeordnet (siehe THEUERKAUF 2009).³¹⁰

3.4.6. Der Domänenbegriff in der Differenzierung der Wissenschaft

In einem international viel rezipierten Beitrag zu Interdisziplinarität beschreibt KLEIN das Verhältnis von Domänen und Disziplinen. Demnach seien es die durch Disziplinen gezogenen Grenzlinien, die besondere Fragestellungen innerhalb von Wissensdomänen determinierten:

„Since the late nineteenth and twentieth centuries, taxonomies of knowledge in the Western intellectual tradition have been dominated by a system of disciplinarity that demarcates domains of specialized inquiry. Over the course of the last century, though, this system was supplemented and challenged by an increasing number of interdisciplinary activities. Proliferation gave rise, in turn, to new taxonomies differentiating motivations for interdisciplinary teaching and research, degrees of integration and scope, modes of interaction, and organizational structures.“³¹¹

³¹⁰ SCHMAYL, W. (2010), S.44.

³¹¹ KLEIN, T. J. (2010), S. 15ff.

3.5. Begriff der Interdisziplinarität

3.5.1. Grundfragen nach Ziel und Anliegen wissenschaftlicher Interdisziplinarität

Fortschritt der Wissenschaft bedingt die Fortentwicklung der Disziplinen. Innerhalb ihrer Grenzen findet Fragestellung, Erkenntnis und Entwicklung statt. Daher stellt sich die Frage, wozu Interdisziplinarität gefordert und betrieben wird. LÖFFLER stellt dazu fest:

„Das Versprechen von ‚Interdisziplinarität‘, ‚interdisziplinären Ansätzen‘, ‚interdisziplinären Zugängen‘, ‚interdisziplinärer Relevanz‘ und ähnlichen Bildungen ist zum fixen Bestandteil der Begleitrhetorik wissenschaftlicher Vorhaben und Veranstaltungen geworden; es gibt kaum einen Projektantrag – vor allem im geistes- und sozialwissenschaftlichen Bereich –, der ohne sie auskommen würde oder dem nicht einige Andeutungen in diese Richtung zumindest gut anstünden.“³¹²

Doch was genau wird in der Wissenschaft unter Interdisziplinarität verstanden? Wozu wird sie betrieben, und welche Auswirkungen hat sie in (Allgemein-)Bildungskontexten, wenn die Fächer der Schule in Anlehnung an interdisziplinäre Kooperationen oder auch völlig davon losgelöst mit anderen Fächern verschiedenartige Verbindungen eingehen? Die folgenden Überlegungen greifen diese Fragen auf und fokussieren dabei zunächst auf den Bereich der Wissenschaft, aus der die Vorstellung der Interdisziplinarität zunächst stammt.

Beginnend im späten 19. Jhd. und dann weiter im Laufe des gesamten 20. Jahrhunderts wurde ein lange Zeit beständiges Gefüge der Fächer von neuen Formen und Ausdifferenzierungen der Wissenschaft ergänzt, aber auch herausgefordert. In seiner „Defense of Disciplines“ spricht JACOBS daher von einer akademischen Verschiebung größeren Ausmaßes und verweist auf die globale Relevanz des Interdisziplinierungsprozesses:

„Whether the institutional structure for the modern university is flexible enough to accomodate learning across disciplines and to harmonize education with the needs of society is yet to be tested. The world today is ripe for another tectonic shift in our understanding of the university as an institution.“³¹³

³¹² LÖFFLER, W. (2013), S. 157.

³¹³ JACOBS, J. A. (2013), S. 233.

3.5.2. Bisherige Definitionsversuche

Aus den Wissenschaften ist die Annahme immer notwendiger werdender Interdisziplinarität offensichtlich nicht mehr wegzudenken: „Dass Forschung heute in vielen Bereichen interdisziplinär ausgerichtet sein“ müsse, „wird kaum mehr bestritten.“³¹⁴

In seiner Annäherung an den Begriff meint HECKHAUSEN polemisierend, die Rede von der „interdisziplinären Forschung“ besage für gewöhnlich nicht mehr, als dass einige Wissenschaftler, die verschiedenen Fächern angehörten, zusammen an einem Problem arbeiteten, das so allgemein, alltagsnah oder fachfremd betitelt sei, dass noch kein Vertreter der beteiligten Fächer „bereits das Problem unter den Aspekten seiner eigenen Fachlichkeit eingegrenzt und definiert“ habe.³¹⁵

Daran anknüpfend, jedoch ohne Polemik auf den Forschungsprozess bezogen, definiert WILLE das Phänomen der Interdisziplinarität. Zugleich deutet er auf eine Ausgangslage hin, die nicht ohne Schwierigkeiten ist:

„Eine Forschungsform soll ‚interdisziplinär‘ heißen, wenn bei ihr mehrere Disziplinen integrativ zusammenwirken, wobei die Disziplinen ihre eigenen Denkweisen einbringen und anstreben, mit ihnen zu problembezogenen aggregierten Denkweisen zu kommen, die immer noch allgemeinen Ansprüchen wissenschaftlicher Rationalität genügen. Interdisziplinarität meint somit eine Forschungsform, die den beteiligten Disziplinen in hohem Maße Integrationsleistungen abverlangt, für die heute die meisten Wissenschaftler nur wenig vorbereitet sind.“³¹⁶

Als schlicht, doch allgemein zutreffend und in der Sache gängigen Vorstellungen Rechnung tragend kann die folgende recht aktuelle, von BUDTZ PEDERSEN im Jahre 2012 formulierte Definition bezeichnet werden:

„Interdisciplinarity departs from “problems” and “topics” (objects, cases) that arise in the scientific process and that demand several disciplines to investigate.“³¹⁷

Es sei „ein Grundproblem des Wissens“, so KLEIN, dass „jeder Versuch, das Konzept von Interdisziplinarität zu verstehen, dadurch erschwert wird, dass beachtliche Unterschiede darin bestehen, worin man ihren Ursprung sieht.“³¹⁸

„For some it is quite old, rooting in the idea of PLATO, ARISTOTLE, RABELAIS, KANT, HEGEL and other historical figures, who have been described as ‚interdisciplinary thinkers‘. For others it is entirely a phenomenon of the twentieth century, rooted in modern educational reforms, applied research, and movement across disciplinary boundaries. The

³¹⁴ BÄTZING, W. und KÖTTER, R. (1999), S. 38-41.

³¹⁵ Vgl. hierzu auch HECKHAUSEN, H. (1987), S. 129.

³¹⁶ WILLE, R. (2002), S.74.

³¹⁷ BUDTZ PEDERSEN, D. (2012), S. 5.

³¹⁸ KLEIN, T. J. (1990), S. 19.

actual term did not emerge until the twentieth century (...). However, the basic ideas are in fact quite old, and, for that reason, it is important to take a moment to clarify the underlying problem of knowledge that informs the modern concept of interdisciplinarity.“³¹⁹

In Anlehnung und Ergänzung einer erklärenden Grafik DONALD CAMPBELLS zeigt JACOBS auf, wie jener Disziplinen angeordnet sieht und wie durch diese spezifische Anordnung von Disziplinen zwischen ihnen “vernachlässigte” bzw. “unbeachtete” Domänen entstünden:

“CAMPBELL effectively captures his view of the state of academia with a diagram (...). Each discipline is seen as a tightly knit configuration of people and ideas, with overlapping strands of research taking the shape of a ball. Between these tightly knit units are voids, domains neglected by science. In CAMPBELL’S view academic field are scattered like galaxies across large stretches of empty space. A more effective organization of science would devise a way to cover the entire span of social experience and remove the gaps between fields, which he labels ‘the fish-scale model of omniscience’. Campbell’s wonderful diagram captures the idea of academic silos quite effectively, although he does not use this term.”³²⁰

3.5.3. Interdisziplinarität und ihr verwandte Begriffe

VOIGT benennt drei Bereiche, in denen sich Interdisziplinarität abspielen könne. Entsprechend bezögen sich Definitionsversuche auf diese drei Bereiche bzw. blieben sie auf Teile von ihnen beschränkt:

„Es gibt demzufolge drei Typen interdisziplinärer Beziehungen: interdisziplinäre Beziehungen im Hinblick auf den Gegenstandsbereich, auf die Methode oder auf die Kooperation [der Disziplinen, Anm. des Verfassers].“³²¹

Auch die neueren Begriffe zu Interdisziplinarität, die sich zwar um profundere Präzisierung bemühen, jedoch weitgehend auf additive, terminologische Erweiterung und zunehmende Komplexität beschränkt bleiben, verfahren bei ihren jeweiligen Definitionsversuchen kategorisch entsprechend dieser Dreiteilung.

Zwischenzeitlich lassen sich im wissenschaftlichen Diskurs, sowohl auf Tagungen als auch in einschlägigen Publikationen, mehrere unterschiedliche Begriffe ausmachen, die – für den nicht explizit damit beschäftigten Experten – im Wesentlichen den Eindruck synonyme Verwendung hinterlassen. Ausgehend vom Begriff der Disziplin wurde in der Wissenschaft zunächst der Begriff der Interdisziplinarität abgeleitet, dem nun jedoch auch noch Multi-, Trans-, Cross- und Pluridisziplinarität

³¹⁹ Vgl. ebd.

³²⁰ JACOBS, J. A. (2013), S. 14f.

³²¹ VOIGT, U. (2013), S. 33.

und weitere folgten. Darauf zwar nicht explizit bezogen finden sich jedoch auch im Bereich der Schulfächer einige Varianten zur Bezeichnung unterschiedlicher Konzepte „fächerverbindenden Lehrens und Lernens“. Letztere werden im dritten Teil dieser Studie näher beschrieben.

Ein genauer Blick auf die ggf. sich unterscheidenden Inhalte und Vorstellungen, die mit den „Nachbarn“ des Interdisziplinaritätsbegriffs verbunden sind, scheint zur Klärung erforderlich:

„Although the terms multidisciplinary, interdisciplinary, and transdisciplinary are often used interchangeably, we believe it is worth establishing, as clearly as possible, some differences in meaning. To establish and clarify these differences, let us now consider the meaning of the prefixes ‘multi’, ‘inter’, and ‘trans’, when applied to the abstract noun ‘disciplinarity’.“³²²

Die entscheidenden Frage scheint dabei, ob und inwieweit es sich bei dem in seinen Nuancen modifizierten Begriff um eine Maßnahme der Profilierung von Wissenschaftlern handelt, die damit mehr Aufmerksamkeit für ihre Studien erlangen wollen, oder ob sich dahinter tatsächlich unterschiedliche Konzepte und Ansätze von Interdisziplinarität verbergen, deren Rezeption und Analyse die Frage nach Erfordernis und Ziel von Interdisziplinarität zu klären helfen.

DEFILA und DI GIULIO skizzieren Interdisziplinarität mit Blick auf Inhalte und Methoden

„als eine Form wissenschaftlicher Kooperation in Bezug auf gemeinsam zu erarbeitende Inhalte und Methoden, welche darauf ausgerichtet ist, durch Zusammenwirken geeigneter Wissenschaftler/-innen unterschiedlicher fachlicher Herkunft das jeweils angemessene Problemlösungspotential für gemeinsam bestimmte Zielstellungen bereitzustellen.“³²³

Dabei lehnen sie sich an ein Wort von MITTELSTRAß an, wonach ein Spezialist heute nicht mehr als Symbol des Wissens, sondern des Nichtwissens verstanden werden kann.³²⁴

„Interdisziplinarität trägt (...) nicht per se zur Universalisierung, sondern zur Spezialisierung bei – in Form neuer (Teil-)Disziplinen.“³²⁵

³²² ALVARGONZALES, D. (2011), S 387–403.

³²³ DEFILA, R. und DI GIULIO, A. (1998), S. 117.

³²⁴ Vgl. a.a.O., S. 111.

³²⁵ Vgl. a.a.O., S. 117.

3.5.4. Arten von Interdisziplinarität

In der einschlägigen Literatur lassen sich zahlreiche unterschiedliche Arten von Interdisziplinarität finden, die im Rahmen der vorliegenden Studie zwar möglichst umfassend erwähnt werden sollen, jedoch nur zum Teil detaillierter dargestellt werden können:

- Supradisziplinarität,
- Transdisziplinarität,
- Multidisziplinarität,
- Crossdisziplinarität.³²⁶

HECKHAUSEN benennt sechs Erscheinungsformen³²⁷ der Interdisziplinarität:

- „Unterschiedslose Interdisziplinarität“ (‚Indiscriminate Interdisciplinarity‘, z.B. im *studium generale*)
- „Pseudo- Interdisziplinarität“ (‚Pseudo-Interdisciplinarity‘, Irrtum, dass Übereinstimmung von Methode und theoretischen Modellen zu intrinsischer Interdisziplinarität verhelfen und so die starken Unterschiede der Fächer bzgl. Gegenstandsbereich und theoretischen Integrationsniveau überbrückt werden könnten)
- „Hilfsinterdisziplinarität“ (‚Auxiliary Interdisciplinarity‘, „Ausleihe“ und Erlernen disziplinfremder Methoden für die eigene Forschung)
- „Zusammengesetzte Interdisziplinarität“ (‚Composite Interdisciplinarity‘, ein komplexer Problembereich macht das Einbeziehen unterschiedlicher Disziplinen erforderlich, die sich wie Puzzleteile zwar berühren, sich aber nicht überlappen und sich folglich inhaltlich nicht verschränken)
- „Ergänzende Interdisziplinarität“ (‚Supplementary Interdisciplinarity‘, angesiedelt im Grenzgebiet verschiedener Disziplinen versuchen diese, Strukturbeziehungen zwischen den Integrationsniveaus (z.B. Hermeneutik in der Geisteswissenschaft vs. Molekularität in der Naturwissenschaft) herzustellen, indem sie etwa theoretische Modelle auf eigene Erkenntnisse zu übertragen versuchen oder den sprachlichen Code jeweils übersetzen und angleichen)
- „Vereinigende Interdisziplinarität“ (‚Unifying Interdisciplinarity‘, Annäherung mit dem Ziel der Verschmelzung und Integration der diversen Integrationsniveaus und Methoden unterschiedlicher Disziplinen, etwa zu beobachten an der unaufhaltsamen Verschmelzung der Disziplinen Physik, Chemie und Biologie.

³²⁶ Vgl. dazu ROPOHL, G. (2012), S. 189.

³²⁷ Zu Dieser Auflistung HECKHAUSENS siehe die Ausführungen von JUNGERT, M. (2013), S. 6.

Mit deren Beschreibung rückt er sukzessive näher an ein Modell, das MITTELSTRAß als „Transdisziplinarität“³²⁸ bezeichnet hat

Diese unterschiedlichen Begriffe verweisen z.T. auf unterschiedliche Schwerpunktsetzungen der einzelnen Ansätze.

LERCH zählt ebenfalls unterschiedliche Arten von Interdisziplinarität auf und erläutert diese. Dabei klassifiziert er sie nach einer Hierarchie von Ober-, Unter- und Parallelbegriffen. Er benennt

- Multidisziplinarität,
- Pluridisziplinarität, und wie auch ROPOHL
- Crossdisziplinarität.³²⁹

Es ist festzuhalten, dass die vielfältigen Versuche einer begrifflichen Klärung zu einer Vielzahl von unterschiedlichen Definitionen dessen geführt haben, was in konkreter, problemlösender Absicht als Interdisziplinarität in der Wissenschaft bezeichnet werden sollte. Eine endgültige oder konsensfähige begriffliche und inhaltliche Bestimmung ist damit allerdings nicht gelungen. Die Fülle der unterschiedlichen Skizzen von Interdisziplinarität wirkt eher widersprüchlich und hinterlässt ein diffuses Bild. Dies bestätigen DEFILA und DI GIULIA:

„Jeder Versuch der Systematisierung und weiteren Untergliederung (z.B. ‚Cross‘-, ‚Multi‘-, ‚Pluri‘- und ‚Kon‘-disziplinarität hat nur die Begriffsfülle vermehrt, ohne zu einem Konsens zu führen.“³³⁰

3.5.5. Nähe von Interdisziplinarität und Empirie

„Eine (...) notwendige Aufgabe der Wissenschaft ist heute, zumindest im deutschen Wissenschaftssystem, außerordentlich vernachlässigt: die *Re-Integration der sich spezialisierenden Wissenschaften* zu einer Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen. Die hier liegende Forderung geht nicht auf eine philosophische Universalsynthese der Wissenschaften oder ihrer Ergebnisse aus, sondern zielt auf eine Kooperation der Fachdisziplinen zur Entwicklung und Erforschung von Fragestellungen, die verschiedene *Fachaspekte* haben, also zur Entwicklung *partieller* wissenschaftlicher Einheit am empirischen Gegenstand.“³³¹

Bemerkenswert ist an dieser sehr frühen Forderung SCHELSKYS nach interdisziplinären Ansätzen in der Wissenschaft im deutschsprachigen Raum der klare Hinweis auf die empirische Forschung, auf die sich diese Ansätze beziehen sollten. In dieser ersten deutschsprachigen und nachhaltig einflussreichen Schrift zur wissen-

³²⁸ MITTELSTRAß, J. (2003), S. 9f.

³²⁹ Vgl. hierzu LERCH, S. (2014), S. 81.

³³⁰ DEFILA, R. und DI GIULIO, A. (1998), S. 114.

³³¹ SCHELSKY, H. (1967), S. 72.

schaftlichen Interdisziplinarität wird somit ein Konzept gezeichnet, das interdisziplinäre Forschung und empirische Forschung miteinander in ein Verhältnis der Korrelation bringt. Nicht-empirische, kultur- und geisteswissenschaftliche Forschung verbindet er damit nicht.

Die darin beschriebene Notwendigkeit der Interdisziplinarität wird als ein Kontrollinstrument empirischer Forschung verstanden, das zum einen in einem sich immer stärker spezialisierenden Wissenschaftsbetrieb die Aufgabe einer Profilierung der Disziplinen übernimmt:

„Interdisziplinäre Forschung kann und muss in bestimmten Forschungsaufgaben also die fachliche Spezialisierung in hohem Maße steigern.“³³²

Zum andern habe gerade die interdisziplinäre Forschung die Aufgabe, Inhalte und Grenzlinien der Disziplinen sichtbar werden zu lassen:

„Die Grundlage solcher Forschungen sind das gegenseitige begriffliche und methodische Verständnis der Disziplinen und die Entwicklung übergreifender theoretischer Konzeptionen. Wo, wie in den historischen und philosophischen Wissenschaften, die Forschungen weniger von ‚Theorien‘ her gelenkt werden, kommt es darauf an, an universalen Gegenständen die sich spezialisierenden Fachaspekte zu vereinen, ohne damit die Konkretheit eines Team-Forschungsvorhabens – das notwendigerweise wesentlich begrenzter sein müsste – zu beabsichtigen.“³³³

Genau dem hier beschrieben Duktus folgt die vorliegende Studie, wenn sie versucht, übergreifende theoretische Konzeptionen und Einsichten für interdisziplinäres Forschen sowohl in empirischer als auch in geisteswissenschaftlicher und theoretischer Forschung zu entwickeln und dabei die maßgebliche, gerade für Interdisziplinarität (gemeint ist das Zusammenspiel der Disziplinen) unverzichtbare Klärung der Bedeutung und Definition der Disziplin herausstellt.

Es ist vor diesem Hintergrund darauf hinzuweisen, dass jene Disziplinen, deren Fragestellungen sich quantifizieren und somit der quantitativ-empirischen Wissenschaftsmethodik zuordnen lassen, überwiegend zu den Naturwissenschaften zu zählen sind. Ergänzt werden diese durch die Mathematik. Die im 18. und 19. Jhd. im Zuge der Aufklärung sich zunehmend durchsetzende empirische Methode führte zu einem erbitterten Widerstreit von Geistes- und Naturwissenschaft. Letztere behauptete, die Geisteswissenschaft entzöge sich der Wahrnehmung des tatsächlich Beobachtbaren und produziere nichts Gutes:

³³² Vgl. ebd.

³³³ Vgl. a.a.O., S. 72f.

„Was dabei [bei HEGELs Schülern] herauskommt, haben wir hinlänglich gesehen: ein hohles Phrasenwerk, eine Schattenphilosophie, deren Arroganz jedem am ernstem Stoff gebildeten Manne zum Ekel werden mußte.“³³⁴

Nicht weniger zynisch gefärbt reagierte FICHTE bereits ein Jahrhundert zuvor, als erste empirische Ansätze erkennbar wurden:

„Viele sind nun mal in ihrem Denken nicht weiter gekommen, als zum Fassen der einfachen Reihe des Naturmechanismus.“³³⁵

Bis heute wird dieser Konflikt fortgeführt, wobei ein für die geisteswissenschaftlichen Disziplinen möglicherweise folgenschweres Stadium erreicht worden ist. Damals wie heute wird bei all dem Widerstreit um das wahre, das richtige Wissenschaftsparadigma mit einer gewissen Schärfe argumentiert.

Die eigentliche Frage, welchen wissenschaftsmethodologischen Zugang die Sache, die Fragestellung oder das zu lösende Problem bereits und ganz allein durch seine Substanz, seine Struktur und seine potentiellen Anknüpfungspunkte für die Wissenschaft und die Forschung erfordert, wird weitgehend nicht an erster Stelle diskutiert. Offensichtlich ist das wissenschaftstheoretische Denken durch einen Primat der Methodik wenn nicht geprägt, dann doch beeinflusst.

Was zu Zeiten erster empirischer Ansätze in der Wissenschaft galt, ist bis heute unverändert geblieben:

„Ferner entsprachen die geisteswissenschaftlichen Hauptthemen der Zeit nicht denen, die der Quantifizierung zugänglich waren: Transzendentalphilosophie, Metaphysik, Ästhetik, Kreativität, Kunstphilosophie und Geschichte. Leider strengten sich bedeutende Geisteswissenschaftler an, ebenfalls Hochmut zu entwickeln und darin einigen Naturwissenschaftler nachzueifern.“³³⁶

3.5.6. Disziplin als Orientierungs-, Bezugs- und Referenzpunkt

Auch JOOS unterstreicht mit seinem Verweis auf die Einschätzung KRÜGERS die stets maßgebliche Bedeutung der Disziplin, die als Referenzpunkt aller interdisziplinären Bemühungen gelten kann:

„Interdisziplinäre Forschung ist die wissenschaftliche Arbeit an Problemen, die ihre Disziplin noch nicht gefunden haben“³³⁷

³³⁴ LANGE, F. A. (1898), zit. in HENRICH, J. (2014), S. 49.

³³⁵ FICHTE, J. G. (1797), zit. in HENRICH, J. (2014), S. 50.

³³⁶ HENRICH, J. (2014), S. 49.

³³⁷ JOOS, H. (1987), S. 149.

Damit kann man interdisziplinäre Ansätze von ihrer Grundidee als „disziplinistärkend“ verstehen, denn ein solches Verständnis stärkt Disziplinen und bewahrt diese, begleitet sie in einem durch Fortschritt der Wissenschaft ganz natürlich sich vollziehenden Entwicklungsprozess, in dem Disziplinen sich verändern, neue entstehen, andere integriert werden oder „enden“. Entscheidend ist dabei allerdings die Einsicht, dass es nicht Interdisziplinarität selbst schon ist, die solche Entwicklungen der Disziplinen maßgeblich beeinflusst, sondern davon unabhängig bereits zuvor schon der Erkenntnisfortschritt der Wissenschaft selbst:

„Gerade das Suchen von Wissen führt dazu, Gegenstandsbereiche zu erweitern, zu verengen oder zu verändern und Methoden zu modifizieren, neu zu entwickeln und aufzugeben.“³³⁸

Im Umkehrschluss muss man jedoch feststellen, dass immer dann, wenn interdisziplinäre Ansätze zur Integration von Disziplinen oder Fächern führen, zu deren Aufgehen in sog. „Fächerverbünden“ oder interdisziplinären Forschungsvorhaben, sowohl Grundidee als auch Zugewinn des Wissens durch Interdisziplinarität verfehlt zu werden droht, wenn die klaren Grenzlinien der ursprünglichen Disziplinen bzw. Fächer unscharf werden. Dieser Aussage liegt die Annahme aller hier aufgeführten Definitionsversuche zu Grunde, wonach die Disziplin auch in interdisziplinären Kontexten Grundlage und Nutznießer des Erkenntnisfortschritts bleibt. Was immer die Ergebnisse interdisziplinärer Forschung sind: es profitiert davon stets die Disziplin.

Auf dieser wissenschaftstheoretischen Grundlage entwickelte sich in den vergangenen Jahrzehnten eine wissenschaftliche Betriebsamkeit, die sich gleichsam zunehmend empirisch und auch interdisziplinär ausrichtete. Dieser Zusammenhang scheint explizit noch nicht benannt worden zu sein, ist aber mit Blick auf einschlägige Untersuchungen³³⁹ evident. Kaum ein Forschungsvorhaben ist heute nicht mehr in einem „Forschungsteam“, einem (schon wegen des Wortsinnes notwendig interdisziplinär ausgerichteten) „Projekt“, oder gar nicht-empirisch ausgerichtet, doch fällt der Anfang dieser Entwicklung in die gleiche Wissenschaftsperiode wie der Ruf nach interdisziplinärer Forschung.

Ein vermutlich unbeabsichtigtes, zumindest wohl unbewusstes Erweitern und Umdeuten der ersten, die Disziplinarität im Wesentlichen noch stärkenden Ansätze von Interdisziplinarität in der Wissenschaft kann man unter zahlreichen anderen³⁴⁰

³³⁸ VOIGT, U. (2013), S. 32.

³³⁹ Vgl. SCHMIDT-HERTHA, B.. und TIPPELT, R. (2014), S. 172ff.

³⁴⁰ Vgl. hierzu u.a. CAVIOLA, H., KYBURZ-GRABER, R., LOCHER, S. (2011), sowie PETERSEN, W. H. (2000), S.79, sowie MOEGLING, K. (2010), sowie GEIGLE, M. (2005), sowie GRAUBE, G. (2013), sowie LABUDDE, P. und HEITZMANN, A.(et al.) (2005), sowie zahlreiche Beiträge in DUNCKER, L. und POPP, W. (1997) (Hrsg.).

exemplarisch bei VOLLMER finden. Zwar noch an SCHELSKYS Grundlagen anknüpfend sieht er die Lösung der Fragestellungen der wissenschaftlicher Forschung nicht mehr als in den Disziplinen und ihren fachlich profilierten Fragestellungen, sondern in einem nicht näher definierten fachlichen „Niemandland“ „zwischen“ den einzelnen Fächern angesiedelt:

„Wissenschaftliche Forschung ist durch wachsende Spezialisierung und zunehmende Differenzierung gekennzeichnet. Die Wirklichkeit hingegen auf die sich die Forschung richtet, ist vielschichtig und komplex und nicht in Disziplinen eingeteilt. Deshalb können die meisten Fragen der Forschung nicht aus einzelnen Fächern heraus gelöst werden. Sie verlangen vielmehr die Zusammenarbeit „zwischen“ den Disziplinen: *inter disciplinas*.“³⁴¹

Dass die Entwicklung von der Einheit der Wissenschaft und daran anknüpfend von der Idee der *septem artes* in einer *universitas litterarum* hin zu einer sich stets weiter entwickelnden Ausdifferenzierung der *studia generalia* in einzelne Disziplinen gerade den Zweck hatte, diese zunehmend komplexe, als Ganzes nicht fassbare Gesamtheit von Welt und Wissen in Rationen – und damit rational – greifbar zu machen, spielt bei dieser und bei ähnlichen Interpretationen keine Rolle mehr.

Das menschliche und auch in ursprünglichen Ansätzen der *universitas* erkennbare Streben nach Ganzheit und Ganzheitlichkeit, nach einem Verständnis der ganzen Welt, sind die gedanklichen Überbauten, aus denen solche Konzepte entstehen, die freilich die so zwischen den Disziplinen entstehenden unbekannten Gebiete erst generieren und definieren, größer werden lassen, und in Folge dessen auf die Fehlbereiche der Erkenntnis, die schwarzen Löcher des Wissens fokussieren, anstatt dessen Gesamtheit in noch handhabbaren Maßeinheiten, wie sie durch die Disziplinen konstituiert werden, zu fassen und durch neue Kenntnis weiter zu erfüllen.

Im Ergebnis kann man feststellen, dass Empirie als methodischer Zugang und Interdisziplinarität als dessen „wissenschaftliche Sozialform“ die Wissenschaft seither zunehmend prägen. Das eine ist vom anderen in der historischen Rückschau gleichsam nicht zu trennen.

Diese Prägung kann jedoch zu einer als kritisch zu bezeichnenden Vereinnahmung disziplinärer Autonomie führen, wenn der durch die wissenschaftsinterne soziale Kontrolle in der Wissenschaftscommunity entstehende Zwang zu wissenschaftsmethodischer Monokultur oder Interdisziplinaritätszwang einerseits, die Nivellierung und Integration der Disziplinen andererseits die Folge ist. Solche Integrationsbewegungen lassen sich indes nicht nur für die akademischen, sondern in besonderer Weise auch für die schulischen Fächer in Form der aus ihnen geformten Fächerverbünde beobachten.

³⁴¹ VOLLMER, G. (2013), S. 47f.

3.5.7. Interdisziplinarität als Idee von den komplementären Disziplinen

Einige Forscher unterschiedlicher Fachbereiche diskutierten bereits früh die Möglichkeit, dass in Folge einer disziplinären Kooperation möglicherweise neue „Teildisziplinen“ entstehen könnten.

In seinem Konzept der Komplementarität von Disziplinen entfaltete der Physiker BOHR³⁴² einen Ansatz, der die gegenseitigen und unvermeidlich notwendigen Wechselbeziehungen von naturwissenschaftlichen Disziplinen beinhalte. In Folge der Publikation dieses Ansatzes bemühten sich einige Wissenschaftler um eine entsprechende Annäherung an das für ihr eigenes Fach als komplementär geltende Fach.

Dieses Konzept, so JOOS, habe sich allerdings als Irrtum erwiesen, weil statt einer gewissermaßen engeren interdisziplinären Kooperation etwa der Physik und der Biologie als komplementären Disziplinen eine neue Disziplin in Form der Molekularbiologie entstand.³⁴³

Damit hatte sich ein – nach Ansicht der BOHR rezipierenden Wissenschaftler – vielversprechender Ansatz der Interdisziplinarität in der praktischen Umsetzung als obsolet erwiesen. Vielmehr zeigte sich in Folge erster interdisziplinärer Bemühungen vor allem in der empirischen Forschung der Naturwissenschaften, dass neue Forschungsbereiche mit eigenen Fragestellungen und in Folge auch eigenen Fachbezeichnungen entstanden.

3.5.8. Interdisziplinarität als Idee von der Erweiterung der Disziplinen

Zur Erklärung der Entstehung neuer Disziplinen verweist SUKOPP auf eine ihm „naive“ und „sicher nicht sehr belastbar“³⁴⁴ erscheinende Metapher. Demnach gleiche das vorhandene Wissen (mit den Worten KAUFMANNNS wäre das die Gesamtheit aller vorhandenen *Erfahrungsobjekte*, somit die Menge allen Wissens und damit aller denkbaren – und noch nicht denkbaren – Wissensdomänen) der Luft in einem Luftballon. Dessen sich durch weiteres Aufblasen (durch Vermehrung des Wissens) vergrößernden Oberflächen würden gleichsam zu „Grenzflächen des Nichtwissens“³⁴⁵, und an der Innenseite des Ballons, an den Grenzbereichen des Wissens, entstünden neue Disziplinen (in der Terminologie KAUFMANNNS „Erkenntnisobjekte“), um dieses noch unbekannte Wissen zu erschließen. Gängige Beispiele seien „die Psy-

³⁴² BOHR, N. (1958).

³⁴³ JOOS, H. (1987), S 149.

³⁴⁴ SUKOPP, T. (2013), S. 19.

³⁴⁵ Vgl. ebd.

cholinguiistik, Neuroethik, Neurolinguistik, Neuroökonomie, Historische Soziologie oder Verwaltungswissenschaften.“³⁴⁶

Auch VOLLMER sieht bei der Entstehung neuer Disziplinen die Bedeutung einer von ihm nicht weiter denn als „Nachbarschaft“ bezeichneten Nähe:

„Am häufigsten werden ‚benachbarte‘ Disziplinen zusammenarbeiten und die Disziplin, die dabei entsteht, steht dann tatsächlich *zwischen* den Ausgangsdisziplinen. Oft schlägt sich das in ihrem Namen nieder, und wir haben eine physikalische Chemie (und sogar eine Chemische Physik), eine Biophysik, eine Biochemie, in Göttingen sogar ein Max-Planck-Institut für *biophysikalische Chemie*.“³⁴⁷

Allerdings beschreibt er weder die Art dieser Nähe als domänenspezifische Grundvoraussetzung einer Disziplin, noch den sich aus ihren Bündnissen vermuteten oder erhofften Gewinn.

Stattdessen zählt er als Beleg für die interdisziplinäre Stimmigkeit gleich Dutzende, wie er meint „neuer“ Disziplinen auf, die sich aus der nachbarschaftlichen Kooperation zweier oder mehrerer akademischer Fächer entwickelt hätten. Die Kleinheit und Zergliederung der ursprünglichen Wissensdomänen, die in dieser Aufzählung sichtbar wird, erinnert an die von MITTELSTRAß so benannte „Atomisierung der Disziplinen“³⁴⁸.

In VOLLMERS hier erwähnten Ausführungen zur „Unerlässlichkeit von Interdisziplinarität“ findet sich daher eine nicht nachvollziehbare, weil von ihm unerklärte Unterstellung, sowie eine Argumentationslücke.

Disziplinen, soweit zur Unterstellung VOLLMERS, entstehen nicht durch Kooperation von Disziplinen. Es ist keine Definition des Begriffes Disziplin bekannt oder würde von ihm eingeführt, wonach diese einfach aus der Kooperation zweier Disziplinen entstanden sei. Die Annahme, dass interdisziplinäre Kooperation in Vollzug und Ergebnis zu neuen Disziplinen führe, erscheint nicht hinreichend plausibel. Vielmehr lassen alle vorhandenen Begriffe und Vorstellungen sowohl von Disziplinarität als auch von Interdisziplinarität die Disziplinen, die eine Kooperation betreiben, als Ausgangs- und Endpunkt einer ggf. gemeinsamen Erkenntnis unangetastet.

Der darüber hinaus erwähnte Argumentationsfehler VOLLMERS liegt in der Annahme einer sich in beliebig immer kleiner werdende Einheiten des Wissens zergliedernden Wissenschaft: Wenn die neu entstehende Disziplinen aus immer neuen Zusammenschlüssen bereits bestehender Zusammenschlüsse konstituiert werden,

³⁴⁶ Vgl. ebd.

³⁴⁷ VOLLMER, G. (2013), S. 51f.

³⁴⁸ Vgl. dazu MITTELSTRAß, J. (1988), S.136.

dann erreicht die Verästelung ein immer feineres Ausmaß, verliert dabei jedoch auch jede Tragfähigkeit.

Diese Mikrodifferenzierung von Erkenntnisgebieten in Subdisziplinen, Sub-Subdisziplinen, Sub-Sub-Subdisziplinen etc. bildet dann keine eigene Größe bzw. Einheit mehr, die den Kriterien einer Disziplin noch entsprechen könnte.

Eine beliebige und ins Unendliche weiter fortgeführte Definition neuer Disziplinen führt zu dem Problem, das zu lösen einst die Wissenschaft angesichts immer mehr zunehmenden Wissens angetreten ist, indem sie das Gesamtstudium der *studia generalia* durch die behutsame und in Jahrhunderten sich vollziehenden Entwicklung und Ausdifferenzierung der Disziplinen „rationiert“, in Einheiten gegliedert hat. Es ist nämlich egal, an welchem Ende die Erfassbarkeit von Wissen endet: entweder es ist unfassbar groß in seiner Gesamtheit, oder es ist unfassbar klein in seinen „Mikroeinheiten“ der Sub-Disziplinen.

Dem „rational“ (in Größen geordneten) arbeitenden Verstand und der Wahrnehmungsmöglichkeit dienlich zu sein ist eine Erfordernis aller Wissenschaft. Das bedingt jedoch die Notwendigkeit, Erkenntnisgebiete in noch wahrnehmbare, rational fassbare Quantitäten zu fassen. Disziplinen können, um diese Maßgabe zu erfüllen, damit weder zu groß, noch zu klein sein, weder ein großes Gesamtfach nach Art der *studia generalia*, noch eines in der Art der vielen Klein- und Kleinstfächer, wie sie VOLLMER aufzählt. Freilich „erfindet“ er diese nicht erst, vielmehr sind sie längst vorhanden und werden studiert.

VOLLMER steht exemplarisch für eine ganze Reihe an Wissenschaftlern, deren Argumentation den Ansatz einer disziplinären Mikroskopierung aufweist. Folglich lassen sich noch andere Studien anführen, die die Entstehung neuer Disziplinen als „Sediment“³⁴⁹ interdisziplinärer Kooperation betrachten.

Kritisch setzt sich der Philosoph LIESSMANN mit der Thematik auseinander. Der zuvor beschriebenen Logik folgend schließen sich immer neue „Mikroforschungsbereiche“ zusammen, Restbestandteile ehemals ganzer Fächer, um sich gemeinsam Fragestellungen zu widmen. Dabei seien in den vergangenen Jahrzehnten hunderte, ja tausende neuer „interdisziplinärer“ Studiengänge entstanden, die oft nichts anderes als die „Forschungsvorlieben von Professoren widerspiegeln“ und deshalb „Mogelpackungen“ seien, die zum Sterben verurteilt gleichsam junge Menschen deshalb um ihr Recht auf ein „vollwertiges“ Studium betrügen, weil für jede interdisziplinäre Fragestellung zunächst eine fundierte *fachliche* Klärung vorauszusetzen gewesen wäre.³⁵⁰ Mit anderen Worten: man könne Interdisziplinarität nicht studieren, sondern sie bestenfalls auf starker fachlicher Basis praktizieren. Es sei dabei unklar und bedürfe

³⁴⁹ Vgl. hierzu etwa BUDTZ PEDERSEN, D. (2012), sowie KROHN, W. (2010), S. 32-49.

³⁵⁰ LIESSMANN, K. P. (2014), S. 63.

näherer Betrachtung, ob mehr Interdisziplinarität in der Wissenschaft Ursache oder Folge der Zergliederung der ehemaligen Fächer sei.

Folgt man LIESSMANNs Einschätzung, so kann ein Studium in „Mikroforschungsbe-reichen“ nie den gleichen bildenden Effekt haben wie eines in einer unversehrten, „ganzen“ Disziplin. Es müsste dahinter zurück bleiben und wäre daher minderen Wertes.

Es scheint in der Wissenschaft heute breiter und zumindest überwiegender Kon-sens zu sein, dass Interdisziplinarität von immenser Bedeutung in allen Bereichen von Bildung ist, sowohl in der Wissenschaft als auch in der Schule:

„Interdisciplinarity is fast becoming as important outside academia as within. Academics, policy makers, and the general public seek methods and approaches to help organize and integrate the vast amounts of knowledge being produced, both within research and at all levels of education.“³⁵¹

3.5.9. Disziplinen zwischen Gesamtwissen und Wissensfragment

Ein mit wissenschaftlichen Methoden handhabbares, verarbeitungsfähiges Volu-men an Wissen ist für eine Disziplin erforderliche Voraussetzung. Eine Verkleine-rung dieses Volumens ist nicht Ziel von Interdisziplinarität, sondern das Erfassen desselben, das ja aus den Inhalten und Erkenntnissen einer Disziplin besteht.

Disziplinen betreiben Interdisziplinarität ggf. nicht mit dem Ziel ihrer eigene Auflö-sung, sondern weil bestimmte Probleme, Fragen und Forschungsgegenstände in ihrer Qualität oder in ihrer Quantität durch ihre eigenen Möglichkeiten *allein* nicht erkannt, erfasst oder gelöst werden können.

Was durch solche interdisziplinäre Kooperation an Erkenntnisgewinn entsteht, kann daraufhin ohne Abstrich in den jeweiligen disziplinären Erkenntnisbereich integriert werden. Dabei ist es erkenntnis- wie wissenschaftstheoretisch unbedenk-lich und schadet dem jeweiligen disziplinären Selbstverständnis nicht, wenn sol-ches Wissen gleichzeitig in verschiedenen Disziplinen angesiedelt ist. Diese simul-tan vorhandenen Wissensbestände oder damit verbundene sonstige Affinitäten, wie etwa methodische Ähnlichkeiten, sind nichts anderes als Ausdruck der domä-nenspezifischen Nähe der einzelnen Disziplinen. In jedem Fall aber bleibt deren eigener „Fach“-kern erhalten.

Die Grenze zur sicherlich denkbaren und aus keinem ersichtlichen Grunde auszu-schließenden Möglichkeit der Entstehung einer neuen Disziplin wären vermutlich

³⁵¹ FRODEMAN, R., KLEIN, T. J. und MITCHAM, C. (Hrsg.) (2010), Vorwort.

dort zu ziehen, wo deren konstituierende Merkmale sich fundamental in einer oder mehreren ihrer Dimensionen von jenen beiden Disziplinen unterscheiden, die die interdisziplinäre Kooperation begründet haben.

Dass neue Disziplinen dabei nur aus interdisziplinärer Kooperation entstehen könnten, wäre jedoch eine nicht begründete Annahme. Vielmehr erscheint die erkenntnistheoretische und dann *a priori* gewonnene Einsicht in eine Erweiterung der Wissensdomänen als Ursache der Ausfaltung neuer Disziplinen wahrscheinlich.

3.6. Domäne als Erfahrungsobjekt – Disziplin als Erkenntnisobjekt

3.6.1. Wissenschaftstheoretischer Ansatz der Unterscheidung von Domäne und Disziplin

Insgesamt unterscheidet JOOS zwei unterschiedliche wissenschaftliche Ansätze der Interdisziplinarität, deren beider Voraussetzungen er freilich als anspruchsvoll und nicht unproblematisch erachtet.

Er verweist auf das von KAUFMANN metaphorisch gezeichnete, mathematische-geometrische Bild eines mehrdimensionalen Raums (denkbar etwa als Hexaeder-netz mit sich überlappenden konzentrischen Knotenpunkten). Hier gewinnt die Frage nach der Domänenspezifik ausgewählter interdisziplinärer Konstellationen ihre Bedeutung. Unterschiedliche „Verfestigungsgrade wissenschaftlicher Kommunikation“ können nämlich, so KAUFMANN, in bestimmten Dimensionen der Disziplinen ausgemacht werden:

„Gemeinsame Ursprungstraditionen, fachgesellschaftliche Zusammenschlüsse, universitäre Zuordnungsmuster, methodische Gemeinsamkeiten, gemeinsame Grundbegriffe und theoretische Prämissen, sowie Affinitäten in der berufsmäßigen Anwendung.“³⁵²

Ergänzend wären hier Ähnlichkeiten und Verwandtschaften bei Themenstellungen und Erkenntnisinteresse zu nennen.

„Je mehr sich solche Gemeinsamkeiten überlappen, desto wahrscheinlicher und unproblematischer sind die Möglichkeiten einer intensiven wissenschaftlichen Kommunikation, und zwar weitgehend unabhängig von den spezifischen Fragestellungen und Gegenständen, mit denen sich die Forscher als Spezialisten beschäftigen.“³⁵³

Eine Affinität der an solche – sie seien hiermit „domänenspezifisch affin“ zueinander genannt – Disziplinen angelehnten Fachdidaktiken zueinander dürfte ggf. wegen der „Überlappungen“ von Teilbereichen des multidimensionalen Raumes KAUFMANN'SCHER Ausprägung vermutet werden.

3.6.2. Domänenspezifik als Affinität disziplinärer Kernmerkmale

Wo solche Affinitäten und partielle Schnittmengen sichtbar werden, erscheint der Begriff der Domäne passend. Sie bildet den domänenspezifischen Rahmen, inner-

³⁵² KAUFMANN, F.-X. (1987), S. 67.

³⁵³ Vgl. ebd.

halb dessen interdisziplinäre Kommunikation und Kooperation, Forschung und Lehre, aber auch schulische Bildung tendenziell reibungslos und daher sinnvoll stattfinden kann. Analog gelten die o.g. Affinitätskriterien nämlich auch für die mit ihren Bezugswissenschaften in Relation stehenden Fächer der Schule.

Hier zeigt sich allerdings, das wird bei näherer Betrachtung im abschließenden und schulpraktisch konkretisierenden Teil dieser Studie verdeutlicht, dass die Nähe bzw. Affinität von Fächern, welche in Fächerverbünde integriert worden sind, sich oft auf eine einzige Dimensionen, damit jedoch einen nur kleinen Bereich des didaktischen Modells beschränkt.

Bedeutsam ist diese Feststellung deshalb, weil damit durchaus *ein* Ansatzpunkt zur Kooperation von Fächern gegeben ist, das Fehlen weiterer und möglicherweise unverzichtbarer Domänenspezifika aber ebenfalls augenscheinlich wird. Die Begründung eines Fächerverbundes wird dadurch letztlich auf eine fragile fachwissenschaftliche und fachdidaktische Grundlage gestellt.

Die Möglichkeit und Unmöglichkeit von Interdisziplinarität ist dabei zwar nicht kategorisch, sondern stets graduell. Fächerverbindende Aktivitäten sind

„gemäß dieser Vorstellung in einem mehrdimensionalen Raum lokalisiert, wobei Nähe und Ferne in verschiedenen Dimensionen durchaus unterschiedlich sein können.“³⁵⁴

Allerdings scheint es nicht zwingend oder erforderlich, bei jeder auch nur gering vorhandenen disziplinären Nähe oder domänenspezifischen Schnittmenge sogleich auch eine Erfordernis fächerverbindender Zusammenarbeit ableiten zu müssen, zumal dann, wenn ganz überwiegend Ferne in den meisten anderen Dimensionen vorherrscht. Ohne dass in einer bestimmten Frage oder Problemstellung die Kooperation zweier Disziplinen oder Fächer hilfreich scheinen würde, erscheint eine solche gar nicht indiziert.

Die Verhältnisse von Nähe und Ferne der Disziplinen und daraus (wo das möglich und weiterführend scheint) abgeleitet der Schulfächer, ihren domänenspezifischen Gehalt und ebendiese Relationen zueinander zu überprüfen, wäre deshalb Aufgabe einer voranzustellenden Klärung der theoretischen Prämissen wissenschaftlicher Interdisziplinarität bzw. des Verbundes unterschiedlicher Schulfächer.

Die Frage, so Joos weiter, bestehe nun darin, ob und inwieweit eine Annäherung der disziplinär zusammen gehaltenen Erkenntnisobjekte (der Disziplinen) mit dem Ziel des besseren Verstehens ausgewählter und bestimmter Erfahrungsobjekte (der Domänen bzw. Wissensgebiete) zu erreichen und „interdisziplinäres Arbeiten im strengen Sinn möglich“ sei. Gelingen dies allerdings, so handele sich dabei um

³⁵⁴ a.a.O., S. 68.

„eine besonders voraussetzungsvolle Form wissenschaftlicher Kommunikation, sozusagen eine Wissensproduktion zweiter Ordnung.“³⁵⁵

Ein anderes grundlegendes Verständnis von Interdisziplinarität sieht Joos in Anlehnung an KRÜGERS Modell in der „wissenschaftlichen Arbeit an Problemen, die ihre Disziplin noch nicht gefunden haben. Darin begründet liege ein „multidisziplinäres Herantasten“³⁵⁶ an Themen aus unterschiedlichen Erfahrungsgegenständen.

Bedenklich und gerade wegen der durchaus gegebenen begrifflichen Klarheit seiner Überlegungen nicht nachvollziehbar scheint dabei seine Schlussfolgerung, mit der er die plausibel begründete Einsicht in die Notwendigkeit von Domänenspezifik lediglich als *Alternative* zu einem vage erscheinenden, möglicherweise orientierungs- und ziellosen „Herantasten“ und Suchen von Disziplinen nach möglicher Weise zu findender Interdisziplinarität gleichstellt.³⁵⁷

Bereits das bloße Vorhandensein einer Möglichkeit, interdisziplinäre Kooperation vorab als sinnvoll und zielführend prognostizieren zu können, bindet die Wissenschaft m.E. daran, dies auch zu tun. Es scheint sich dabei nicht nur um eine Option zu handeln, denn einschlägige Experimente, Forschungsvorhaben und Studien mit ungewissem Ausgang entsprächen nicht dem Anspruch an wissenschaftliche Redlichkeit und nicht zuletzt auch ebensolcher Effizienz in der Verwendung von Ressourcen aller Art.

³⁵⁵ Joos, H. (1987), S. 149.

³⁵⁶ Vgl. ebd.

³⁵⁷ Vgl. ebd.

3.7. Kritik an Konzepten der Interdisziplinarität

3.7.1. Interdisziplinarität als Qualitätsmerkmal von Wissenschaft

Es sei bekannt, so LÖFFLER, „dass die fast allgegenwärtigen Interdisziplinaritätsbeteuerungen von vielen Wissenschaftlern mit Unbehagen oder zumindest Augenzwinkern verfolgt“³⁵⁸ würden.

„Interdisziplinarität scheint im wissenschaftlichen Bereich geradezu ein bonum per se zu sein, ähnlich [wie die Begriffe, Anm. d. Verf.] Gesellschaftsrelevanz, Neuartigkeit oder Wissenschaftlichkeit überhaupt. Die Frage, ob es auch schlechte Interdisziplinarität gibt, mag daher zunächst wie Miesepeterei klingen.“³⁵⁹

Allerdings führte eine im Lauf der Zeit, durch die allgemeinen Entwicklungen im Wissenschaftsbetrieb beförderte, nun vielfach vorausgesetzte, dabei gar nicht hinreichend geprüfte Möglichkeit und damit auch Sinnhaftigkeit von Interdisziplinarität im Bereich der Wissenschaft in notwendiger Konsequenz zu einigem Unmut:

„Die Forderung nach interdisziplinärer Lehre und Forschung wird immer wieder an die Hochschulen und Universitäten herangetragen. Insbesondere auf Funktionärsebene in der Hochschulpolitik und Hochschulleitung scheint sie sich großer Beliebtheit zu erfreuen, was man unter anderem auch daran erkennen kann, dass bei großen Forschungsprojekten, wie unlängst bei der Exzellenzinitiative, von vornherein großer Wert auf die Interdisziplinarität der geförderten Projekte gelegt wird. Leider bleibt dabei häufig unklar, was unter Interdisziplinarität zu verstehen ist, unter welchen Bedingungen interdisziplinäre Forschung und Lehre sinnvoll ist, und wie man sie angemessen umsetzt.“³⁶⁰

In neuesten wissenschaftstheoretischen Reflexionen zur Interdisziplinarität in ihren unterschiedlichen Ausformungen wird zunehmend auch darüber gesprochen, dass bisher vermutete oder unterstellte Erkenntnisgewinne, aber auch wissenschaftliche Effizienz durch sie gerade nicht zu erwarten seien.

„Interdisziplinarität ist ein großes und beliebtes Wort. Auch wenn das Wort ‚Inter-‘ und ‚Transdisziplinarität‘ affirmativ verwendet wird – was nicht immer der Fall ist – sollten einige Schwierigkeiten inter- oder transdisziplinärer Zusammenarbeit nicht verschwiegen werden.“³⁶¹

Neben einer offensichtlich nicht unproblematischen begrifflichen Bestimmung und Definition von Interdisziplinarität gibt es unterschiedliche Gründe für diese Schwierigkeiten.

³⁵⁸ LÖFFLER, W. (2013), S. 157.

³⁵⁹ Vgl. ebd.

³⁶⁰ ARNOLD, E. (2014), S. 155.

³⁶¹ SUKOPP, T. (2013), S. 13.

Ein früher Vertreter und Vorreiter wissenschaftlicher Interdisziplinarität, der Bielefelder Soziologe SCHELSKY, ging davon aus, dass der wissenschaftliche Erkenntnis- und Kommunikationsprozess durch die Grenzen der Disziplinen daran gehindert würde, „latente Gemeinsamkeiten wissenschaftlicher Erkenntnisse“ zu erkennen. Diese durch Disziplinen gezogenen Grenzen machten die Wissenschaft „blind für gewonnene Erkenntnisse“ und demnach bedürfe der wissenschaftliche Erkenntnisfortschritt nicht nur analytischer, sondern erst durch Interdisziplinarität herbeiführbarer synthetischer Leistungen.³⁶² Fächer und Disziplinarität galten ihm und einem Teil der Wissenschaftscommunity seiner Zeit zunehmend als überholt:

„In der Forschung hatten ja zunehmend Gebiete an Bedeutung gewonnen, die sich der überkommenen Einteilung der Fächer nicht einfach zuordnen ließen, da sie eher in den Zwischenräumen zwischen diesen Fächern lagen. Die sich daraus zwangsläufig ergebenden Defizite und Lücken wurden folgerichtig zum stärksten Argument für den Ruf nach Interdisziplinarität.“³⁶³

Diese Einschätzungen waren und sind bis heute für weite Teile jener Kontexte, in denen von Interdisziplinarität die Rede ist, prägend. In ihnen tritt aber auch, wenn gleich von SCHELSKY wohl ungewollt, eine Hierarchie zwischen Disziplin und Interdisziplinarität zu Tage:

„Interdisziplinarität ist also ein nie gegebener, sondern ein herzustellender Zustand, eine spezifische, besonders voraussetzungsvolle Form wissenschaftlicher Kommunikation, sozusagen eine *Wissensproduktion zweiter Ordnung*. Sie setzt einschlägiges disziplinäres Wissen voraus, das jedoch typischer Weise nicht problemlos mit demjenigen anderer Disziplinen vermittelt werden kann.“³⁶⁴

Wie bereits bei der Streichung der *studia generalia* zu Gunsten der Einführung von Disziplinen waren es auch bei der akademischen Einführung von Interdisziplinarität einzelne Universitäten, die eine Pionierrolle bei deren institutionalisierter Implementierung übernahmen und deren Impulse schnell und weitreichend aufgenommen worden sind:

„Als in den 1960er Jahren der Begriff der ‚Interdisziplinarität‘ in den wissenschaftlichen Diskussionen aufkam, nahm er rasch eine magische Aura an. Große Erwartungen richteten sich auf die Orte und Institutionen, an denen Interdisziplinarität in organisierter Form verwirklicht werden sollte. Das große Vorbild im Hintergrund war dabei auch in Deutschland das Institute for Advanced Study in Princeton. An ihm orientiert wurde 1966 auf Initiative von HELMUT SCHELSKY im Rahmen der neu gegründeten Universität Bielefeld das ‚Zent-

³⁶² Vgl. hierzu KAUFMANN, F.-X. (1987), S. 69f.

³⁶³ JOAS, H. und KIPPENBERG, H. G. (2005), S. 7.

³⁶⁴ KAUFMANN, F.-X. (1987), S. 70.

rum für interdisziplinäre Forschung‘ (ZiF) errichtet, von dem man sich eine beträchtliche Stärkung der Leistungskraft universitärer Forschung versprach.“³⁶⁵

Um gleichwohl interdisziplinäre Kooperationen erfolgreich zu Stande bringen zu können, sind zahlreiche Prämissen zu beachten und einzuhalten:

„Interdisziplinäres Arbeiten im strengen Sinne ist ein voraussetzungsvoller Prozeß. Es vollzieht sich wesentlich in der Identifikation vergleichbarer Fragestellungen, Begrifflichkeiten und Forschungsergebnisse im Kontext unterschiedlicher disziplinärer Grundannahmen, Fachsprachen und Methoden.“³⁶⁶

Bereits gegen Ende der 1980er Jahre, noch vor dem Erreichen eines nun durch zunehmendes Hinterfragen³⁶⁷ überschritten scheinenden Zenits wissenschaftlicher Interdisziplinarität, bringt KAUFMANN seine Zweifel an ihr zum Ausdruck, benennt Risiken des Scheiterns auf der Suche nach methodologischer Innovation:

„Interdisziplinäre Problemstellungen drängen sich für Wissenschaftler, die voll in einer bestimmten Disziplin verankert sind, nur ausnahmsweise auf. Ihre individuelle Bearbeitung setzt in der Regel nicht nur die Verarbeitung der spezialisierten Wissensbestände einer anderen Disziplin zu einem bestimmten Thema voraus, sondern auch eine gewisse Vertrautheit mit deren Methoden und Grundannahmen, wenn eine angemessene Einordnung und kontrollierte Feststellung von vergleichbaren Erkenntnissen möglich sein soll.(...) Interdisziplinäre Arbeit ist deshalb vergleichsweise zeitaufwendig und unweghaft.“³⁶⁸

Auch der Philosoph KRÜGER verwies auf demselben 1987 gehaltenen Symposium namens „Ideologie der Interdisziplinarität“ auf die Relationen disziplinärer und interdisziplinärer Zusammenarbeit:

„Effizienzsteigerung der Forschung kann schwerlich als der einzige Grund für die Anstrengung der Interdisziplinarität angesehen werden. (...) ‚Interdisziplinär kann erfolgreich nur arbeiten, wer zugleich fachdisziplinär arbeitet‘ [N. Horn, Jahresbericht des ZiF 1978, S. 23] – eine Maxime, die ich in der Arbeit meiner Forschungsgruppe eindrücklich bestätigt gefunden habe. Forschung wird nur dadurch groß, daß sie auch fachlich etwas taugt; das ist die Lektion der unaufhaltsamen Spezialisierung in den Wissenschaften.“³⁶⁹

³⁶⁵ JOAS, H. und KIPPENBERG, H. G. (2005), S. 7.

³⁶⁶ KAUFMANN, F.-X. (1987), S. 70.

³⁶⁶ JOAS, H. und KIPPENBERG, H. G. (2005), S. 7.

³⁶⁷ Siehe dazu etwa FISCHER, R., GREINER, U., BASTEL, H. (2012), sowie FRODEMAN, R., KLEIN, T. J. und MITCHAM, C. (Hrsg.) (2010), sowie KLEIN, T. J. (1990), sowie MAINGAIN, A., DUFOUR, B., FOUREZ, G. (2002), sowie MORAN, J. (?2010), sowie LÉLÉ, S. und NORGAAARD, R. B. (2005), sowie KAUFMAN, D., MOSS, D.M, OSBORN, T.A. (2003), sowie KREBS, H. (ET AL.) (Hrsg.) (2002), sowie JOAS, H., KIPPENBERG, H. G. (2005), sowie JACOBS, J. A. (2013), sowie SCHIER, C., SCHWINGER, E. (Hrsg.) (2014), sowie JUNGERT, M., ROMFELD E., SUKOPP, T., VOIGT, U. (Hrsg.) (2013).

³⁶⁸ KAUFMANN, F.-X. (1987), S. 77.

³⁶⁹ KRÜGER, L. (1987), S 108f.

Dass die Idee von Interdisziplinarität keine echte Neuerung sei, sondern längst gängige Praxis in der Wissenschaft, bemängelte LÜBBE.³⁷⁰

Neben diesen durchweg einer Idee von Interdisziplinarität kritisch gegenüberstehenden Stimmen wurde bereits zum damaligen Zeitpunkt ein differenzierter und zugleich verhalten optimistischer Blick gewagt. Dabei wurde auf die „sakuläre Veränderung der gesellschaftlichen Verfassung wissenschaftlichen und technischen Wissens“ verwiesen:

„Interdisziplinäre Forschung ist Medium der Selbstreflexion des Wissens in der spezifischen Weise, daß sie (...) den Blick auf die ‚Grenzen der disziplinären Zuständigkeiten‘ eröffnet. (...) Denn es ist zwar richtig, dass die Probleme, die durch Wissenschaft und Technik erzeugt werden, nur durch noch mehr und nicht durch weniger Wissen gelöst werden können, aber es ist kaum überzeugend, daß es dabei immer nur mehr vom selben Wissen sein muß.“³⁷¹

SUKOPP verweist in seinen Ausführungen zur interdisziplinären Forschung mit offenkundiger Skepsis auf eine Schlussfolgerung HECKHAUSENS:

„Wir dürfen nicht übersehen, dass Forschung im Sinne schärfster Erkenntnisse nur intradisziplinär, d.h. monodisziplinär im Hinblick auf das theoretische Integrationsniveau des gewählten Fachs unvermengt betrieben werden kann. Mit der monodisziplinären Betrachtung müssen konkurrierende Sichtweisen anderer Disziplinen mit ihren abweichenden theoretischen Integrationsniveaus unvermeidlicherweise ausgeblendet werden. [Ausblendung] ist der Preis, der für die Möglichkeit vertiefter und wissenschaftlich ‚disziplinierter‘ Erkenntnis zu zahlen ist. [...] Denn diese Fächer isolieren einzelne Faktoren, um deren Wirkung in planmäßiger Bedingungsvariation oder Bedingungskontrolle zu prüfen.“³⁷²

Als Wissenschaftler, der sich ausführlich mit Interdisziplinarität und Transdisziplinarität sowie deren Definitionen und Konzepten beschäftigt hat, stellt er außerdem zu Beginn seiner Überlegungen klar,

„dass a) Interdisziplinarität oft gefordert, aber selten betrieben wird, b) dass im Falle interdisziplinärer Zusammenarbeit dieser Kooperation durchaus enge Grenzen gesetzt sind, und c) dass Interdisziplinarität ganz und gar nicht immer wünschenswert bzw. notwendig ist.“³⁷³

Auch die internationale interdisziplinäre Forschung erkennt Barrieren interdisziplinärer Kooperation, die das Vorankommen einschlägiger Bemühungen hemmen.

³⁷⁰ JOAS, H. und KIPPENBERG, H. G. (2005), S. 7f.

³⁷¹ WEINGART, P. (1987), S. 165.

³⁷² HECKHAUSEN, H. (1987), zit. in SUKOPP, T. (2013), S. 16f.

³⁷³ SUKOPP, T. (2013), S. 13.

LÉLÉ und NORGAARD halten in ihrer Studie vier wesentliche Schwierigkeiten fest. Sie gehen zunächst davon aus, dass in besonderer Weise die domänenspezifischen Grundannahmen der Wissenschaften sich im Falle der Kooperation nicht einfach in beliebige Fragestellungen integrieren ließen. Im Falle der Bearbeitung komplexer Phänomene würden die aus den beteiligten fachlichen Bereichen zur Verfügung stehenden Theorien und Modelle nicht ohne weiteres im Sinne einer zu präferierenden Herangehensweise ausgewählt werden können, weil dazu die Durchdringungstiefe der Wissenschaftler für das jeweils andere Fach gar nicht vorhanden sei, und eine kompetente Entscheidung, nach welchem Modell verfahren werden sollte, gar nicht getroffen werden könne.

Ein drittes, maßgebliches und in der wissenschaftlichen Debatte um Interdisziplinarität prominentes Problem sei daher, so LÉLÉ und NORGAARD, in der Methodologie der Disziplinen zu erkennen. Während einige Wissenschaftler in ihren Disziplinen davon ausgingen, dass es eine Frage von Zeit, richtiger Fragestellung und Methode sei, bevor Antworten auf dezidierte Fragen gefunden werden könnten, sähen andere (so etwa die Philosophen) manche Fragen als *per se* unlösbar an.

Auch führe die gesamtgesellschaftliche Wahrnehmung einzelner Fächer und ihres Ranges sowie ein allgemeiner Blick auf Interdisziplinarität zu einer Hierarchisierung und daraus folgend einer gewissen Arroganz bzw. Verteidigungshaltung bestimmter Disziplinen. Manchen Fächern würden schlicht mehr Anerkennung, Aufmerksamkeit und nicht zuletzt finanzielle Ressourcen zuteil als anderen.³⁷⁴

Mit Blick auf vielfach „unbefriedigende Argumentationslinien“ zu Gunsten von Interdisziplinarität, die sich „im philosophischen Nebel“ verlören und „verdampften“, bevor sie „diese Angelegenheiten geklärt“ hätten, plädiert JACOBS für eine Weiterentwicklung eines „bemerkenswert erfolgreichen Systems“ der Disziplinen.³⁷⁵

„This is too weak an argument on which to base the reorganization of the modern university; stronger intellectual foundations would be needed. We would do better to endeavour to improve the remarkably successful system of disciplines we already have.“³⁷⁶

3.7.2. Begriffliche Unschärfe

Dazu herrscht auch verbreitet Ungewissheit über die rein sprachlich-inhaltliche Bedeutung des zwar in vielen Kontexten, doch dabei überwiegend von eigentümlicher Unschärfe geprägten Begriffs der Interdisziplinarität:

³⁷⁴ Vgl. LÉLÉ, S. und NORGAARD, R. B. (2005), S. 967.

³⁷⁵ Vgl. dazu JACOBS, J. A. (2013), S. 145.

³⁷⁶ Vgl. ebd.

„Unklar aber bleibt, was genau der Begriff bezeichnet bzw. auch, welches semantische Potential sich darin ausdrückt. Daher geht es hier um die Relevanz des Ausdrucks, die ,ausschließlich in der Eröffnung von Verständnishorizonten [begründet ist], die die Rekonstruktion der Bedeutungskomponenten der untersuchten Kategorien erleichtern‘.“³⁷⁷

Um den tatsächlichen Bedarf an Klärung zu befriedigen, wäre eine verbindliche und allgemein anerkannte, weil wissenschaftstheoretisch fundierte und belastbare Definition des Interdisziplinaritätsbegriffs erforderlich, denn „fehlende Klärung dessen, was unter Interdisziplinarität zu verstehen ist, behindert den Prozess wissenschaftlicher Forschung.“³⁷⁸

Weitere Überlegungen zur Frage der Interdisziplinarität, ihren Voraussetzungen, Möglichkeiten und Grenzen scheinen daher angezeigt, denn

„trotz des intensiven Diskurses scheint der Bedarf an theoretischer Orientierung und praktischer Handreichung groß zu sein.“³⁷⁹

Eine vertiefte und weiter führende Reflexion scheint insbesondere auch deshalb erforderlich, weil dem Begriff der Interdisziplinarität ein in weiten Gebieten seines Auftretens geltender, in akademischen Kontexten jedoch ungewöhnlicher und nicht erkennbar von irgendjemandem eingeforderter „Passierschein“ anzuhaften scheint, der den damit einhergehenden Konzepten und Ideen gleichsam zu unantastbarem freiem Geleit zu verhelfen vermag.

Man könnte sagen, dass Begriff und Konzept von Interdisziplinarität bei all ihren vorhandenen Definitionsdefiziten von bemerkenswerter Akzeptanz profitieren und in der Wissenschaft zu einer Qualitätsbezeichnung geworden sind, wie man es etwa von einem „Marke“ gewordene Produkt in der Ökonomie kennt. Dort gibt es zahlreiche Beispiele, die belegen, dass das Markenprodukt eines Anbieters präferiert wird, obwohl seine Qualität nachweislich nicht besser oder evtl. schlechter ist als die des namenlosen oder zumindest unbekannten Mitbewerbers. Diese Analogie scheint deshalb für unseren Kontext zutreffend, weil Wissenschaft zu einem Teil immer auch ein Wettbewerb um die besseren Methoden, Fragestellungen und die neuesten Erkenntnisse ist.

Die beschriebene Situation aber führt bisweilen zu einer Art „wissenschaftlichem Imperialismus“³⁸⁰, der disziplinäre Zugänge oder Studien bereits in Frage stellt oder gar

³⁷⁷ LERCH, S. (2014), S. 80.

³⁷⁸ JUNGERT, M., ROMFELD E., SUKOPP T., VOIGT U. (Hrsg.) (2013, S. XII.

³⁷⁹ ISENMANN, R. und ZOLLNER, G. (2014), S. 124.

³⁸⁰ ARNOLD, E. (2014), S. 154.

ablehnt, bevor Untersuchungsergebnisse überhaupt vorliegen. Es entsteht beinahe der Eindruck, es sollten „Feinde“ oder „Gegner“ besiegt werden.³⁸¹

Die immer wieder kehrende Verschränkung einer Makro- und einer Mikroperspektive auf den breiten und in seinen Strukturen komplexen Untersuchungsgegenstand ist dabei der Fragestellung geschuldet und ergibt sich aus dem Phänomen der Interdisziplinarität an sich. Es beschreibt nämlich zum einen das Wissen und seine es beschreibenden Einheiten (die Disziplinen), als auch die Frage, wie dieses Wissen weiter gegeben werden kann (die Didaktik). Ein entsprechender „Perspektivenwechsel“ zwischen dem Ganzen und den Fächern ist daher, so HECKHAUSEN in seinen Grundsatzüberlegungen zur Interdisziplinarität, auch „unerlässlich“³⁸²:

„Zur Bewältigung derartiger prinzipieller begrifflicher Schwierigkeiten beizutragen ist seit jeher eine Aufgabe der Philosophie. Dies trifft insbesondere im Fall der Interdisziplinarität zu, in dem ja explizit nicht nur eine Disziplin betroffen ist und der daher eine Meta-Disziplin erfordert, die über die üblichen Grenzen hinaus zu schauen vermag. Mit dem Anspruch, dies leisten zu könne, tritt Philosophie für gewöhnlich auf. Und da es sich beim Problemfeld um die Wissenschaften handelt, steht hier eindeutig die Wissenschaftstheorie als philosophische Disziplin in der Pflicht.“³⁸³

Sowohl die philosophische Frage nach dem Wissen der Wissenschaften und die Relationen der Fächer zueinander ordnen JUNGERT ET. AL. daher der Wissenschaftstheorie zu:

„Eine klärende Antwort auf die Frage, was Interdisziplinarität ist, wäre demnach eine ebenso dringend erforderliche wie geschuldete Dienstleistung der Wissenschaftstheorie für die Einzelwissenschaften. Dieser Aufgabe kommt die Wissenschaftstheorie jedoch allem Anschein kaum nach. Diesen Befund bestätigt ein Blick in beliebige wissenschaftstheoretische Werke neueren Datums, in den Interdisziplinarität meistens überhaupt nicht oder nur am Rande erwähnt wird. Die ausdrückliche Auseinandersetzung mit Interdisziplinarität geschieht gegenwärtig weitgehend in den verschiedenen Einzelwissenschaften (...). Das Fehlen eines allgemeinen, zu bestmöglicher Reflexion verpflichtenden Forums, wie es ein philosophischer bzw. wissenschaftstheoretischer Diskurs über Interdisziplinarität sein könnte, macht sich dabei bemerkbar.“³⁸⁴

³⁸¹ „Zudem ist es für interdisziplinäre Sicht- und Arbeitsweisen vielleicht sogar notwendig, ‚feindliche Interessen [zu] zerstören‘. Erst dadurch ist es möglich, neuen Herangehensweisen, Methoden oder Gegenstände zu entdecken. Diese ist letztlich eine anstrengende Tätigkeit, Die von mehreren Akteuren vollzogen werden muss, um einen Denkstil in eine neue Bahn zu bewegen“, zit. aus: FLECK, L. (1935), S. 81, sowie aus FLECK, L. (1936), S. 92. Beide Stellen zit. aus: LERCH, S. (2014), S. 92.

³⁸² HECKHAUSEN, H. (1987), S. 129ff.

³⁸³ JUNGERT, M., ROMFELD E., SUKOPP T., VOIGT U. (Hrsg.) (2013), S. XII.

³⁸⁴ Vgl. ebd.

3.7.3. Zum Verhältnis von Empirie und Interdisziplinarität

Eine Nähe zwischen der Dominanz sogenannter interdisziplinärer Wissenschaft und der methodischen Dominanz der Empirie, im Bereich der Erziehungswissenschaft also der pädagogischen Psychologie, erscheint erkennbar.

Ebenso wie in der aktuellen Wissenschaft Empirie als Methode in den Vordergrund zu treten scheint und einen gewissen Primat beansprucht, wird Interdisziplinarität tendenziell über Disziplinarität, damit aber über das Prinzip und Fundament von Fachlichkeit gestellt, was MITTELSTRAß in seiner Beobachtung bereits vor mehr als einem Vierteljahrhundert so ausdrückte:

„Die moderne Wissenschaft hat eine Ideologie. Diese lautet: *Empirie und Methode*. Der Industrialisierung der Wissenschaft, in der (nach PLESSNER [Anm. i.O.]) eine Logik der Problementwicklung die Wissenschaft in Gang hält wie der Produktionsplan einen Betrieb und wissenschaftliche Arbeit wie jede andere (mit geregelten Arbeits- und Urlaubszeiten und schwindender Bedeutung der Individualität) wird, entspricht das Vertrauen in die Wissenschaftsnähe der Wirklichkeit. Instrumente, nämlich Empirie und Methode, setzen sich immer konsequenter an die Stelle des Denkens. Nachdenklichkeit, die zum Wesen des Verstandes und der Vernunft gehört – und die übrigens gelegentlich auch billiger ist als aufwändige empirische Forschungsprogramme, die an ihre Stelle treten – wird zunehmend entbehrlich. Außerdem fehlt für sie meist die Zeit. Bildung ist – hier als Bildung durch Wissenschaft verstanden – unversehens aus der Studierstube in die Rüstkammern von Empirie und Methode geraten. Sie wird im modernen Wissenschaftsbetrieb selbst unkenntlich.“³⁸⁵

Die gemäß der Einschätzung von MITTELSTRAß so zur „Ideologie der Wissenschaft“³⁸⁶ gewordene Interdisziplinarität wisse gegen ihre disziplinären, damit oft zugleich auch geisteswissenschaftlichen „Widersacher“ die Stärke der Mächtigen hinter sich, denn

„Interdisziplinarität und ihre Verwandten: Mono-, Multi und Transdisziplinarität – hier in einer Sammelbezeichnung als x-Disziplinarität bezeichnet – haben Konjunktur. Sie gehören seit langem zum Standardvokabular und stehen bei vielen Hochschullehrenden ebenso hoch im Kurs wie bei Fach- und Führungskräften in Bildungspolitik, Zivilgesellschaft, Forschungsförderinstitutionen und Unternehmen.“³⁸⁷

Betrachte man die vielfältigen Kontexte, in denen von Interdisziplinarität die Rede ist, so falle ein „Missverhältnis zwischen der Häufigkeit der Nennungen und der theoretischen Klarheit über den Begriff“³⁸⁸ auf.

³⁸⁵ MITTELSTRAß, J. (1988), S.136).

³⁸⁶ Vgl. ebd.

³⁸⁷ ISENMANN, R. und ZOLLNER, G. (2014), S. 124.

³⁸⁸ LERCH, S. (2014), S. 80.

„Disziplinäre oder interdisziplinäre Verständigung über den Begriff der Interdisziplinarität sowie anschließend interdisziplinäre Kompetenzen erscheint daher dringend erforderlich.“³⁸⁹

Es ist daher folgerichtig und bedürfte der uneingeschränkten Zustimmung der Wissenschaft, wenn LERCH vorschlägt, jenseits eines Durchdenkens

„von Möglichkeiten und Unmöglichkeiten (...) über eine semantische Schärfung den Begriff für theoretische sowie für empirische und praktische Diskussionen anschlussfähig zu machen.“³⁹⁰

In der Tat ist ein solcher Diskurs über Ziel, Sinn und Gehalt von Interdisziplinarität bisher im deutschsprachigen Raum wenig ausgebildet. Die vorliegende Studie versteht sich insofern auch als Impuls zu einem sachlichen wissenschaftlichen Diskurs um Fragen von Disziplin, Domänenspezifisch und Interdisziplinarität. Sie setzt bei wissenschaftstheoretischen und epistemologischen Fragen an, um zu Aussagen für allgemeine und fachbezogene Didaktik zu gelangen.

Allein deshalb, weil bereits der Begriff oder die Rede von Interdisziplinarität sich in gewisser Hinsicht zu einem Qualitätsmerkmal entwickelt hat, und immer häufiger in Teams oder projektbezogen gearbeitet wird, bei Einstellungen und Weiterbildungen die Bereitschaft zur interdisziplinären Kooperation gefordert bzw. gewürdigt wird, und ganz allgemein immer komplexere Herausforderungen und Probleme aller Art den Einbezug von immer mehr disziplinärem Fachwissen erfordern, kann seine kritische Prüfung nicht entfallen.³⁹¹

Kurzum: die Verwendung des Begriffes und die Rede von Interdisziplinarität scheinen allorts von Vorteil, gerade „unter dem Aspekt der Konkurrenz von Personen, Betrieben und Hochschulen.“³⁹²

„Trotz oder gerade weil der Begriff Interdisziplinarität schillert, fällt ihm eine gewisse Durchsichtigkeit sowie eine positive Konnotation anheim.“³⁹³,

Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die stark gehäufte Verwendung des Interdisziplinaritätsbegriffs auf einen Gebrauch im Sinne einer Worthölse, eines „Plastikwortes“³⁹⁴ hindeutet, das „zwar gut aussieht und sich ebenso anhört, und das in allen beliebigen Kontexten“³⁹⁵, aber das nur wenig Inhalt aufweist. Das ist nur möglich, wenn sich dahinter nicht in jedem Verwendungszusammenhang etwas Substantielles ver-

³⁸⁹ Vgl. ebd.

³⁹⁰ Vgl. a.a.O., S. 80f.

³⁹¹ Vgl. dazu a.a.O., S.79.

³⁹² Vgl. ebd.

³⁹³ Vgl. a.a.O., S. 80.

³⁹⁴ Vgl. zum Begriff der Plastikwörter PONGRATZ, L. A. (2007), S. 61ff.

³⁹⁵ Vgl. ebd.

birgt, der Gehalt des Interdisziplinaritätsbegriffs „vielgestaltig, auswechselbar und diffus“ ist, so dass er „alles Mögliche bezeichnen“ kann, „wie es gerade gebraucht“ wird.

Ein anderer Begriff, der im selben kritischen Licht betrachtet werden müsste, ist der Kompetenzbegriff. Für ihn treffen die genannten Kriterien ebenfalls zu. Man kann das u.a. daran erkennen, dass er sehr häufig und in beinahe beliebigen Kontexten verwendet wird, während seine eigentliche Bedeutung noch gar nicht hinreichend geklärt scheint:

„Mit dem Lehrplan 21 kommt der kompetenzorientierte Unterricht in die Deutschschweizer Schulen. Allein – niemand scheint so genau zu wissen, was Kompetenzen eigentlich sind. (...) Der kompetenzorientierte Unterricht ist das Kernstück des Lehrplans 21 für die Deutschschweizer Volksschule. Doch was Kompetenzen genau sind, wie sie den Schulalltag verändern und wie sie beurteilt werden, ist selbst in Fachkreisen unklar und umstritten.“³⁹⁶

Daneben fällt die starke Häufung des Begriffes im genannten Beispiel auf:

„Zurzeit listet der Lehrplan über 4000 Kompetenzen auf, die die Schüler können sollen, wenn sie die Volksschule verlassen. Unter diese Kompetenzen fällt zum Thema ‚Lesen‘ unter anderen folgende: ‚Die Schülerinnen und Schüler können ihr Leseverhalten und ihr Leseinteresse reflektieren. Sie können so das Lesen als ästhetisch-literarische Bereicherung erfahren.“³⁹⁷

Weder in Wissenschaft noch in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft besteht darüber Einigkeit und begriffliche Klarheit, wie die einzelnen Bereiche des Wissens, damit aber die einzelnen daraus abgeleiteten und das gesamte Wissen in Rationen einteilenden Disziplinen miteinander in Verbindung gesetzt werden können, sobald deren Grenzen zur Klärung von Fragen oder zur Lösung bestimmter Probleme einmal angetastet oder gar überschritten werden müssen.

Mit Blick auf die in der vorliegenden Studie herangezogenen wissenschaftstheoretischen und epistemologischen Klärungsversuche kann man festhalten: man kennt Disziplinen der Wissenschaft und kann erklären, wie und warum sie entstanden sind. Über ihr Verhältnis zueinander gibt es jedoch kaum wissenschaftlich belastbare und kritischer Überprüfung standhaltende Aussagen. Die gesamte Forschung zu Fragen der Interdisziplinarität und den damit verwandten bzw. daran angelehnten Konzepten steht erst ganz am Anfang. Interdisziplinarität ist ein relativ junges und noch nicht hinreichend geklärtes Phänomen in Wissenschaft, aber auch in schulischen Bildungskontexten.

³⁹⁶ WIRZ, C. (2014), o.S.

³⁹⁷ Vgl. ebd.

Gerade an der Vielfältigkeit der an ihn angelehnten und wohl oft auch synonym verwendeten Begriffe wie Trans- Multi- Cross und Plurisidisiplinarität³⁹⁸, wird deutlich, wie sehr ein Konsens über Art und Weise der Kooperation von Disziplinen fehlt.

3.7.4. Relation von Disziplinen und Fächern

Jeder Versuch einer Bestimmung von Interdisziplinarität setzt ein klares Verständnis von „Disziplin“ und „Disziplinarität“ voraus. Bei der Klärung dieses Verständnisses muss auch die Frage gestellt werden, ob eine „Disziplin“ der Wissenschaft mit einem akademischen, an Hochschulen gelehnten „Fach“ gleichzusetzen ist.

Während MITTELSTRAß die Begriffe in seinen frühen Arbeiten noch weitgehend synonym verwendet³⁹⁹, verweist ARNOLD auf durch fortschreitende Interdisziplinarität bereits vorhandene Differenzen. Demnach entsprechen Disziplinen nicht immer auch universitären bzw. akademischen Fächern:

„Fachdisziplinen in diesem wissenschaftstheoretischen Sinne sind nicht zu verwechseln mit den Fächern, wie sie in den Vorlesungsverzeichnissen von Universitäten und Hochschulen zu finden sind (auch wenn sie sich relativ häufig damit decken), dann nicht wenige Fächer sind von vornherein interdisziplinär ausgelegt. Als Beispiel zu nennen wären hier etwa Mechatronik, technische Kybernetik, aber auch die soziale Arbeit und erst recht die integrative Gesundheitsforschung, was freilich nicht ausschließt, dass sich diese Fächer in Zukunft einmal zu Fachdisziplinen im engeren Sinne entwickeln könnten.“⁴⁰⁰

Auch HECKHAUSEN hält es für „naive“⁴⁰¹ wissenschaftstheoretische Unbedarftheit, die Begriffe „Fach“ und „Disziplin“ synonym zu verwenden. Ihr jedoch gäben sich die meisten Wissenschaftler und sogar das Zentrum für interdisziplinäre Forschung in Bielefeld hin:

„In jedem Fach [an der Universität, Anm. d. Verf.] auch ein eigene Disziplin zu sehen oder Fach und Disziplin als austauschbare Begriffe zu verwenden ist die übliche Verständnisgrundlage beim Reden über ‚Interdisziplinarität‘.“⁴⁰²

Damit allerdings würden die tatsächlichen Fakten der Beschaffenheit der Fächer nicht erkannt. „Bei den tausenden von Fächern auf ihren verschiedenen Abstraktionsniveaus“ wäre nämlich sonst bereits das innerhalb der Disziplin „Medizin“ geführte Fachge-

³⁹⁸ Vgl. für eine Beschreibung des Begriffes der Interdisziplinarität SUKOPP, T. (2013), S. 19ff.

³⁹⁹ MITTELSTRAß, J. (1988), S.137.

⁴⁰⁰ ARNOLD, E. (2014), S. 154ff.

⁴⁰¹ Vgl. HECKHAUSEN, H. (1987), S. 129f.

⁴⁰² Vgl. ebd.

sprach etwa eines Radiologen und eines Chirurgen eine „interdisziplinäre“ Angelegenheit.“⁴⁰³ HECKHAUSEN begründet seine Einschätzung wie folgt:

„Erstens, den tausenden von Fächern stehen nur wenige Disziplinen im Sinne von Disziplinaritäten gegenüber. Es gibt vielleicht 20 bis 30 Disziplinaritäten. Eher sind es weniger, ich würde mich wundern, wenn es viel mehr wären. Zweitens, Fächer haben eine bewegte Geschichte, die nur zum Teil von reinem Erkenntnisinteresse bestimmt ist. (...) Disziplinaritäten sind demgegenüber stärker vom Erkenntnisstand der Fächer bestimmt. Hier geht es darum, auf welcher Ebene der Analyse sich die Erfahrungsobjekte, denen ein Fach sich zuwendet, am besten faßlich und erklärbar machen lassen. Auch hierbei gibt es einen gewissen geschichtlichen Wandel, der jedoch im wesentlichen wissenschaftsimmanent ist.“⁴⁰⁴

Der hier von HECKHAUSEN verwendete Begriff der Disziplinarität skizziert das im Rahmen dieser Studie weiter entfaltete Konzept der Domänenspezifik bereits im Ansatz. Das Verhältnis von Domäne und Disziplin beschreibt er treffend als „von einer leitenden Disziplinarität bestimmt“⁴⁰⁵:

„Viele Fächer haben die gleiche Disziplinarität mit anderen Fächern gemeinsam. Andere Fächer wiederum haben zwei oder noch mehr Disziplinaritäten, unter deren Betrachtungswinkel sich das Fach aufteilt oder die Erörterung eines Problems alterniert; es gibt sogar Fächer, die ihre Definition so sehr von einem speziellen Realitätsausschnitt ableiten, daß – wie z.B. in der Pädagogik – die jeweils herangezogene Disziplinarität einer pädagogischen Abhandlung eher ‚ausgeborgt‘ als facheigen zu sein scheint.“⁴⁰⁶

3.7.5. Ergebnis bisheriger Forschungen zur Interdisziplinarität

Es sind gerade jene Überlegungen zu Fragen und Ansätzen der Interdisziplinarität, welche von sich durch interdisziplinäre Integrationsbewegungen bedroht fühlenden Wissenschaftlern angestellt wurden, die bzgl. Interdisziplinarität ein eher differenziertes, bisweilen kritisches Bild zeichnen und ihr gegenüber ein deutliches Problembewusstsein entwickeln. Dies sollte für eine ergebnisoffene Weiterführung einschlägiger Reflexionen jedoch kein Hindernis sein, solange der Umstand transparent gemacht wird. Es ist nachvollziehbar, dass jene Wissenschaftler und Disziplinen, denen Nachteile durch Interdisziplinarität erkennbar scheinen, mit dieser kritischer umgehen als jene Wissenschaftler und Disziplinen, die durch sie in unterschiedlicher Form profitieren konnten oder sich von ihr einen künftigen Nutzen versprechen.

Wenn im weiteren Verlauf der Überlegungen und Diskussionen ein anderes Bild von Interdisziplinarität und eine andere, differenziertere Bedeutung der Disziplinen

⁴⁰³ Vgl. a.a.O., S. 130.

⁴⁰⁴ Vgl. ebd.

⁴⁰⁵ Vgl. ebd.

⁴⁰⁶ Vgl. ebd.

als notwendige und unverzichtbare Größe zum rationalen Erschließen von Wirklichkeit das Resultat ist, als dies derzeit überwiegend zutrifft, dann müssen weitere Überlegungen das zur Kenntnis nehmen, auch wenn das vielfach „Schillernde“, der „Glanz“ des Begriffes der Interdisziplinarität darunter „verblassen“ sollte. Es ist zur Kenntnis zu nehmen, dass auch Wissenschaft von Trends tangiert wird. Das ist nicht per se abzulehnen, doch es sollte wahrgenommen und selbstkritisch reflektiert werden. Eine solche diskursive Annäherung an für sicher gehaltene Einschätzungen, deren stetige Überprüfung, schiene im Sinne einer werturteilsfreien Wissenschaftskultur angemessen.

Derzeit besteht allerdings noch der Eindruck, dass nach wie vor gerade die von LERCH konstatierte „semantische Unschärfe des Begriffs“ die Akteure einer vermutlich häufig wenig reflektierten und praktizierten Interdisziplinarität ohne effektiven Widerspruch gewähren lässt.

Gerade weil Begriff, Wesen und Gestalt von Interdisziplinarität unklar, einen Konsens in der Wissenschaftscommunity entbehrend und daher durchaus diskussionswürdig sind, hält SUKOPP

„die Möglichkeit, dass sich einige Kooperationsformen verschiedener Fächer oder Disziplinen gerade von Interdisziplinarität abgrenzen“⁴⁰⁷,

für durchaus denkbar. Damit ist auch gesagt, dass es sinnvolle und ergebnisorientierte Kooperation von Disziplinen und Fächern geben kann, auch wenn sie nicht in ein gängiges oder vorgegebenes zu erfüllendes Raster von Interdisziplinarität hineinzu passen scheinen. Dabei gilt es jedoch auch, die Grenzen möglichen Wissens zu erkennen:

„In der schnellen Konsumierung und Anwendung von Wissen liegt daher die Gefahr der Verkürzung und Verfälschung, die jede wissenschaftliche Disziplin kennt und die im interdisziplinären Diskurs noch verstärkt wird. Der Hinweis auf die Uneindeutigkeit des Wissens im interdisziplinären Diskurs bezieht sich also zunächst gar nicht auf das Präfix ‚inter-‘, sondern auf die ‚Disziplinarität‘ selbst.“⁴⁰⁸

3.7.6. Mögliche Ursachen und Ziele von Interdisziplinarität

3.7.6.1. Wissenschaftsinterne und wissenschaftsexterne Motive

Damit stellt sich erneut die Frage, aus welchem Grund Interdisziplinarität betrieben wird. JUNGERT bezeichnet die zuvor genannten Sachverhalte als „wissenschaftsexterne

⁴⁰⁷ SUKOPP, T. (2013), S. 14.

⁴⁰⁸ HOLTORF, C. (2014), S. 64.

Motive⁴⁰⁹, sofern sie aus den Bereichen Politik, Gesellschaft und Wirtschaft stammen.

Wissenschaftsinterne Motive hingegen sieht er mit Verweis auf MITTELSTRAß immer dann angezeigt, wenn es um die Grenzen der Disziplinen geht. Dies sei dann der Fall, wenn „ein Forschungsgegenstand mit den eigenen Methoden und Theorien nicht (oder nur partiell) zu ergründen“ sei und „die Zusammenarbeit mit anderen Disziplinen Erkenntnisgewinn und Horizonterweiterung“⁴¹⁰ verspräche. Auch scheint jenem eine bisweilen vorhandene „Sehnsucht nach einer Rückkehr zur Einheit der Wissenschaft“⁴¹¹ ein mögliches Motiv zu sein.

Beim erstgenannten wissenschaftsinternen Interesse handelt es sich letztlich um die Notwendigkeit einer Kooperation aufgrund sonst nicht weiter möglichen Erkenntnisgewinns, der ja im Kern das Motiv aller Wissenschaft und Forschung beschreibt.

Diesen Grundgedanken des Psychologen HECKHAUSEN indirekt aufgreifend, skizzieren die Philosophen BUDTZ PEDERSEN und COLLIN ebenfalls zwei Hauptmotivationen, die den unterschiedlichen interdisziplinären Ansätzen zu Grunde liegen. Dabei zeigen sie auf, in welcher Weise sich die wissenschaftsinternen („science driven tendencies“) Motive eher den Kognitionswissenschaften zuordnen lassen und insgesamt in Fragestellungen und Themen begründet liegen („New research topics triggers new collaboration and integration“).⁴¹²

Diese wissenschaftsintern ausgelöste Strömung unterscheiden sie von jenen Forschungsansätzen, die sie den „großen sozialen Fragen“ zuordnen und als „policy driven“, politisch-gesellschaftlich bedingt, bezeichnen:

„‘Grand Challenges’, Bioeconomy, Smart materials, Food security, Demographics, Healthy ageing, Bio, Nano, ICT.“

Es ist zu vermuten, dass Anstrengungen zum Ausbau interdisziplinärer Forschung und zur Entwicklung fächerverbindender schulischer Bildungsgänge gerade deshalb von vielen Regierungen und Kultusministerien unternommen werden, weil man mit entsprechenden Konzepten die dringenden, auch gesellschaftlichen Fragen und Probleme besser lösen zu können glaubt:

„Innovative ideas are often situated where disciplines meet, and socio-economic problems generally require contributions from several disciplines. Ways to stimulate interdisciplinary research collaborations are therefore an increasing point of attention for science policy.

⁴⁰⁹ JUNGERT, M. (2013), S. 10.

⁴¹⁰ Vgl. ebd.

⁴¹¹ MITTELSTRAß, J. (2001), S. 97ff.

⁴¹² COLLIN, F. und BUDTZ PEDERSEN, D. (2013), S. 44-72.

There is concern that ‘regular’ funding programs, involving advice from disciplinary experts and discipline-bound viewpoints, may not adequately stimulate, select or evaluate this kind of research. This has led to specific policies aimed at interdisciplinary research in many countries.⁴¹³

Interdisziplinarität ist, so begründet, daher auch in hohem Maße zu einem Politikum geworden. Andere Perspektiven auf sie – insbesondere aber Zweifel an ihrer Wirksamkeit – dürften zumindest in der Politik, die sich von wissenschaftsinternen Überlegungen naturgemäß eher wenig leiten lassen dürfte, keine besondere Rolle spielen oder gar auf Ablehnung stoßen.

3.7.6.2. Wissenszuwachs und Erkenntnisgewinn

Wie zuvor bereits erläutert führt der Wissenszuwachs der Wissenschaft dazu, dass Grenzen von Disziplinen und Fächern sich weiten, weil der von ihnen beschriebene und ausgefüllte, aber auch der nicht erfasste Bereich angewachsen ist. Dass die Menge der domänenspezifischen und disziplinären Erkenntnisobjekte zunimmt, ist eine Konsequenz davon.

Wenn nun im Rahmen einer eigenen Fragestellung die bereits vorhandenen Erkenntnisse einer anderen – in der Praxis meist wohl domänenspezifisch affinen – Disziplin hilfreich erscheinen, dann scheint es gängige Praxis und auch sinnvoll, über die eigenen disziplinären Grenzen hinaus zu gehen und sich jene Erkenntnisse zu Nutze zu machen, die auch mit dem eigenen Methodenrepertoire und den vorhandenen theoretischen Modellen hätten gewonnen werden können.

Eine erweiterte Bezugnahme auf solche Ergebnisse von (aus disziplinärer Sicht als Hilfswissenschaften erscheinende) anderen Disziplinen scheint auch möglich, wenn der domänenspezifische Rahmen die eigene und die andere Disziplin nicht verbindet. Allerdings müsste Wissenschaft sich dann im Klaren darüber sein, dass sämtliche zuvor genannten Schwierigkeiten wegen der mit steigender Ferne der Disziplinen immer geringer werdende Gemeinsamkeiten in allen die Disziplin konstituierenden Dimensionen zunehmen werden.

So können etwa mathematische Erkenntnisse nicht in philosophische Überlegungen eingebettet werden, ohne dass diese zuvor in den entsprechenden disziplinären Code, Fragestellung und Methode transkribiert worden wären.

⁴¹³ RONS, N. (2011), S. 17-32.

3.7.6.3. Erwerb interdisziplinärer Kompetenz

Eine weitere, in den Beiträgen zur Interdisziplinarität häufig zu findende Zielperspektive ist jene der „interdisziplinären Kompetenz“. Dabei ist der Kompetenzbegriff im Kontext von Interdisziplinarität ambivalent.

Einerseits wird er grundsätzlich stark gehäuft und inhaltlich wenig angefüllt bzw. reflektiert gebraucht, auf der anderen Seite wird Kompetenz – wie bereits Interdisziplinarität als solche – als eine Art *bonum per se* behandelt und kaum plausibel implementiert:

„Wenngleich sich ‚Kompetenz‘ zunächst in psychologischen und berufspädagogischen Diskursen entwickelt hat, ist der Begriff ein in allen möglichen Disziplinen auftauchendes Konstrukt. Dabei ist auffällig, dass dem Begriff selbst eine positive Konnotation innewohnt, denn wer will nicht kompetent sein oder über kompetente Mitarbeitende verfügen. Allerdings wird dabei scheinbar vergessen, dass letztlich unklar ist, was genau sich hinter dem Terminus verbirgt bzw. auch, dass unterschiedliche Disziplinen (u.a. Erziehungswissenschaft, Wirtschaftspädagogik oder Psychologie) bisweilen Unterschiedliches darunter verstehen.“⁴¹⁴

Zu dieser besonderen Unklarheit des Kompetenzbegriffes im interdisziplinären Kontext kommt gemäß LERCH hinzu, dass es selbst solchen, wie der genannten Disziplin der Erziehungswissenschaft(en) nicht gelinge, das Doppelkonstrukt der „interdisziplinären Kompetenz“ tatsächlich zu konkretisieren.⁴¹⁵

In der PISA-Studie 2003 wird, daran ist diese Kritik zu verdeutlichen, die sog. „Problemlösekompetenz“ als einzig genuin fächerübergreifender, quasi „interdisziplinärer“ Kompetenzbereich aufgeführt:

„Neben bereichsspezifischen Kompetenzen werden bei PISA auch fächerübergreifende Kompetenzen erhoben. Im Blickpunkt steht hier 2003 das Problemlösen. Erhebungen zu Lernstrategien, zur Motivation und zur Vertrautheit mit Informationstechnologien ergänzen den Bereich.“⁴¹⁶

Die im Bereich des domänenübergreifenden bzw. interdisziplinären Problemlösens evaluierten Kompetenzen von Schülern werden als Hinweis auf den Grad anderer vorhandener, jedoch eindeutig domänenspezifischer Kompetenzen herangezogen:

„Bemerkenswert sind nicht nur die diskrepanten Leistungsniveaus, wenn man die analytische Problemlösekompetenz mit der „verwandten“ mathematischen und naturwissenschaft-

⁴¹⁴ LERCH, S. (2014), S. 89.

⁴¹⁵ Vgl. ebd.

⁴¹⁶ PRENZEL, M., BAUMERT, J., BLUM, W., LEHMANN, R., LEUTNER, D., NEUBRAND, M., PEKRUN, R., ROST, J. & SCHIEFELE, U. (Hrsg.) (2005), S. 4.

lichen Kompetenz vergleicht. Auch die Problemlösekompetenz und das Leseverständnis klaffen oft weiter auseinander, als theoretisch zu vermuten ist. Insofern kann man das 2003 im Bereich Problemlösen festgestellte Niveau als nächstliegenden Bezugspunkt für die Kompetenzentwicklung in den inhaltlichen Domänen nehmen.⁴¹⁷

Es wird bei den Autoren der PISA-Studien und den ihr zu Grunde liegenden Kompetenzmodellen davon ausgegangen, dass die Fähigkeit des Problemlösens eine dem Kompetenzerwerb in den Domänen nachgeordnete Stellung hat und die Qualität des Problemlösens unmittelbar mit dem domänenspezifischen Kompetenzniveau korreliert:

„Auch der Ländervergleich bestätigt, dass die Schülerinnen und Schüler in Deutschland über ein kognitives Potential verfügen, das an sich höhere Werte in den fachlichen Kompetenzen erwarten lässt.“⁴¹⁸

Die aktuelle pädagogisch-didaktische Entwicklung ist seit der ersten PISA-Studie im Jahre 2000 und etwas später durch die „Expertise zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards“ (2003) nachhaltig von der Idee des Lernens in Kompetenzmodellen und Bildungsstandards geprägt worden.

Während in der curricularen Entwicklung seit dieser Zeit ein scheinbarer Schritt weg von den Fächern der Schule und hin zu sog. Fächerverbünden – insbesondere in Baden-Württemberg – vollzogen wurde, weisen die Konzepte und Grundannahmen der beiden für die derzeitige Kompetenzpädagogik maßgebenden Anlässe (PISA-Studien) und Schriftwerke (KLIEME-Expertise) doch unmissverständlich auf das Primat fachlicher Bildung vor allen fächerübergreifenden Ansätzen hin. Hintergrund der diesbezüglich klaren Feststellungen sind dabei im Wesentlichen Erkenntnisse der kognitiven Psychologie.

⁴¹⁷ Vgl. a.a.O., S. 39.

⁴¹⁸ Vgl. ebd.

3.8. Zusammenfassung bisheriger Überlegungen und Transfer zur (fach-)didaktischen Analyse

3.8.1. Von der Methodologie und Wissenschaftstheorie zum pädagogischen Feld

Überlegungen zur Bildungswissenschaft und Allgemeinen Didaktik werden erst im pädagogischen Feld zu Modellen, die sich – einmal implementiert – in der Praxis bewähren müssen und hernach einer Überprüfung zugeführt werden können.

Dieses pädagogische Feld ist in Schule in Schulfächer eingeteilt. Diese Fächer legitimieren sich aus ihrem jeweiligen Bildungsgehalt, ihrem Beitrag zum Bildungsversprechen allgemeinbildender Schulen.

Schulfächer sind darüber hinaus ganz überwiegend bestimmten Wirklichkeits- und Kulturbereichen zugeordnet, weshalb man sie in einer begrenzten, didaktisch begründbaren, aber auch in einer begrenzten Relation zur entsprechenden akademischen Bezugswissenschaft, einer Wissenschaftsdisziplin sehen kann.

In diesem Kontext wird nun nochmals relevant, was bereits zuvor deutlich geworden ist. Wissenschaftliche Disziplinen repräsentieren in der Regel nämlich keinen gesamten Erfahrungs- und Wirklichkeitsbereich (eine Domäne), sondern eine daraus durch kriteriale Auswahl gewonnene Teilmenge. Dieser Ausschnitt stellt einen Erkenntnisbereich (Disziplin) dar, mit seinen je eigenen Erkenntnisobjekten, die sich aus den aufgestellten Kriterien ergeben.

Bei Domänen handelt es sich, vereinfacht gesagt, um Bereiche der Wirklichkeit, über die man etwas wissen kann. Der Zugriff auf bestimmte Domänen jedoch erfolgt aus unterschiedlicher Fragerichtung. Diese Fragerichtungen entsprechen den Erkenntnisinteressen der Disziplinen. In einer Disziplin werden bestimmte Domänen bzw. perspektivische Ausschnitte daraus zum Gegenstand der Wissenschaft gemacht.

3.8.2. Hierarchie der Ordnungssysteme Domäne und Disziplin

Eine Domäne kann dabei (sie wird es in der Regel auch) von unterschiedlichen Disziplinen betrachtet werden. Die Domäne umfasst das Gebiet des Wissens als Ganzes. Die Disziplin ist erkenntnis- und damit wissenschaftstheoretisch betrachtet

eine Stufe darunter einzuordnen. Man könnte sagen, die Disziplin entsteht erst dann, wo eine Domäne aus einer je eigenen Perspektive mit dezidiertem Erkenntnisinteresse und dazugehörenden Methoden etc. erschlossen wird.

Man kann diesen Gedankengang an Beispielen nachvollziehbar machen. Die Domäne „Zeit“ etwa wird in der Naturwissenschaft als physikalische Größe betrachtet und zum Gegenstand physikalisch-disziplinärer Betrachtung. Das gesamte physikbezogene Repertoire an Methoden, Fragestellungen und anderer Determinanten einer Disziplin kommt bei der Beschäftigung mit dieser Domäne zu Einsatz.

Die Geschichtswissenschaft hingegen nähert sich der Domäne Zeit aus ganz anderer Erkenntnisperspektive heraus an. Im Fokus steht in ihr die Frage, wie der Lauf der Zeit das Zusammenleben von Menschen geprägt hat.

In der Geologie wiederum wird der Zeitaspekt nochmals von einer anderen Warte aus als disziplinprägender Aspekt betrachtet. Auf zeitliche Abläufe gerichtetes Erkenntnisinteresse richtet sich auf Vorgänge und Phänomene, die sich dem Bereich der Erdoberfläche zuordnen lassen.

Diese exemplarische Auflistung ließe sich gewiss um weitere Beispiele, etwa Kunst, Musik u.a. erweitern. Das Prinzip jedoch sollte deutlich geworden sein: Domänen werden durch Disziplinen erschlossen. Sie sind der Wirklichkeitsbereich (Domäne), und der Blick auf sie macht daraus durch die je eingenommene Blickrichtung und damit verbunden den Bezugspunkt und Herkunftspunkt ihres Erkenntnisinteresses einen Gegenstandsbereich (Disziplin). Wirklichkeit (Domäne) wird zum Gegenstand der Wissenschaft (Disziplin). Domänen und Disziplinen sind demnach Bestandteile eines Ordnungssystems des Wissens.

In der Universität entwickelte sich nach dem Anfang der *universitas litterarum* und dem Ansatz eines Gesamtstudiums „Trivium und Quadrivium“ eine Disziplinarität, die Domänen erkannte und Fragestellungen als dem jeweiligen Erkenntnisinteresse spezifisch entsprechenden Zugang in Form von Disziplinen Gestalt gab.

3.8.3. Domänenspezifische Korrelation von Humandimension und Wissenschaftsparadigma

Wie schon in den obigen Beispielen sichtbar, ist dabei die Erkenntnisklasse von ordnender Bedeutung. Auf den Menschen bezogene Fragen lassen sich nicht ohne die Dimension von Sinn, Wille, Entscheidung, Gestaltung etc. erschließen. Die auf diesen anthropologischen Aspekt bezogenen Wissenschaftsdisziplinen können daher zu keiner Zeit auf die rein empirische Wissenschaft beschränkt bleiben, die auf jene Dimensionen nicht generierend, sondern lediglich deskriptiv zugreifen

kann. Zu wenig bzw. in keiner hinreichenden Weise entsprechen die anthropoaffinen Determinanten einer Disziplin den Kriterien eines empirischen Untersuchungsobjektes. Empirische Zugänge zu Mensch-bezogenen Fragen erschließen einen entsprechenden disziplinären Blick auf eine Domäne deshalb stets unzureichend. Dies trifft freilich dann zu, wenn der Mensch in seiner Kulturalität betrachtet wird. Ist er als biologisches Wesen Gegenstand von Wissenschaft, wird er als Teil der Natur ohne seine kulturelevanten Implikationen empirisch fassbar.

Disziplinen, die sich mit domänenspezifischen Fragen beschäftigen, die zugleich den „kulturellen Menschen“ betreffen, müssen sich daher auch um einen anderen Zugang bemühen, der an der empirischen Annäherung an die Domäne anknüpft, aber an den Grenzen dieses Paradigmas weiterführende wissenschaftliche Erkenntniswerkzeuge bietet. Es ist nämlich

„zu bedenken, dass erst hermeneutisch der Zugang zu Gegebenheiten eröffnet wird, der etwa empirisch verschlossen bleiben würde.“⁴¹⁹

Diese Zugänge sind in Form geisteswissenschaftlicher Hermeneutik, Phänomenologie und Dialektik vorhanden. Die Frage nach dem „Sein“ in der Wissenschaft nimmt beide Perspektiven auf: Mensch und Natur, damit aber auch empirisch und geisteswissenschaftlich begründete Methoden.

Damit ist beschrieben, warum es unterschiedliche Wissenschaftsparadigmata gibt. Auf die „Seinsverhältnisse“ der Natur bezogene Wissenschaft wird ihre Methoden in der Empirie in ausreichender Weise finden, um ihr Erkenntnisinteresse bedienen zu können. Die Frage, warum eine solche Wissenschaft betrieben wird, ob nicht an irgendeinem Punkt der sog. Interpretation der Ergebnisse auch der Horizont des Humanen und die relative Relevanz der empirischen Erkenntnis für den Menschen in den Blick zu nehmen ist, soll hier durchaus gestellt sein; zu beantworten ist sie gleichwohl im Rahmen dieser Überlegungen nicht, denn sie erfordert andere und weitere Argumentationslinien.

Auf die Natur bezogene Wissenschaft, die Naturwissenschaft, bewegt sich im Fragehorizont der Kausalität. Auf den Menschen bezogene Wissenschaft, die über die rein deskriptive Ebene hinausgeht, vereint die Seinsebene mit jener Frage nach dem Sinn und dem Zweck. Diese Frage, die eine sowohl auf Erkenntnisgegenstand (passender wäre es, im anthropologisch relevanten Kontext von Erkenntnisphänomen zu sprechen, weil die humanrelevanten Phänomene den Kriterien empirisch erfassbare Erkenntnisgegenstände nicht genügen) und Erkenntnis selbst gerichtet ist, kann als Fragestellung vor dem Hintergrund der Finalität bezeichnet werden.

⁴¹⁹ DANNER, H. (2006), S. 122.

Es scheinen in diesem Kontext zwei Anmerkungen erforderlich. Die unterschiedlichen Wissenschaftsparadigmata stehen erstens in keiner irgendwie begründbaren Konkurrenz zueinander. Sie ergeben sich nämlich aus ihrem Erkenntnisgegenstand ganz von selbst. Aussagen, dieser oder jener Zugang wäre „besser“ oder „wissenschaftlicher“, wären unsachlich, markierten aber gleichwohl eine aktuell zu beobachtende Tendenz in der Wissenschaft.

Diese Tendenz wird sichtbar in einem Umgang mit Wissenschaft, der Komplexität lediglich noch in den statistischen Tiefen empirischer Forschungsdesigns und -methoden erkennt und in einem Akt naturalistischer Verkürzung allein diese als Wissenschaft anerkennt.

Die philosophisch gründliche Durchdringung der Legitimation und Begründung geisteswissenschaftlicher Methodik erschließt sich einer solchen naturalistischen Perspektive in Folge nicht mehr. Die Verengung des eigenen Blicks ist Ursache eines Unvermögens, notwendige Strukturen wissenschaftlicher Erkenntnis in ihrer Gesamtheit zu erfassen und den unverzichtbaren Stellenwert unterschiedlicher und jeweils adäquater Zugänge zum Wissen zu erkennen. Das Ergebnis ist jene, im ersten Kapitel beschriebene, methodische „Monokultur“ und der im zweiten Kapitel dargestellte „wissenschaftliche Imperialismus“, der anstatt zu Wissen zu führen partielle wissenschaftliche Unkenntnis und damit Stagnation nach sich zu ziehen droht.

3.8.4. Bezug der Überlegungen zur Bildungswissenschaft

Die Bildungswissenschaft als eine auf den Menschen bezogene Disziplin kann sich gemäß der hier entfalteten Argumentationslinie nicht auf empirische Zugänge beschränken. Sie muss in einem Akt des Verstehens und der Sinngebung innerhalb ihres Erkenntnisgegenstandes, aber auch in Richtung der Adressaten des gewonnenen Wissens, einen inhaltlichen und prozessualen Abschluss finden.

Was die Erziehungs- und Bildungswirklichkeit betrifft, so setzt der o.g. Vorgang der Sinngebung, in dem sich ja die Finalität der Bildung als Gegenstand der Bildungswissenschaft auch ausdrückt,

„Phänomenologie, produktive Reflexion, auch Empirie voraus, um überhaupt einen Gegenstand vorliegen zu haben. Einschränkend muss sogleich hinzugesagt werden, dass diese Momente der Erkenntnis ineinander übergehen. Außerdem müssen (angewandte) Phänomenologie, Reflexion oder Empirie im Hinblick auf ihr Vorverständnis, also hermeneutisch, befragt werden.“⁴²⁰

⁴²⁰ DANNER, H. (⁵2006), S. 122f.

Damit soll gesagt sein, dass Bildungswissenschaft notwendig sowohl empirische und geisteswissenschaftliche (insbesondere: theoriebildende) Methoden anwenden muss, um die von ihr betrachteten Sachverhalte und Gegenstände in Gestalt von Fragestellungen überhaupt erst zu generieren.

Allerdings kann sie in dieser Phase nicht enden: sie würde zur unvollkommenen Wissenschaft, die den Akt der Erkenntnis schon da vermutet, wo sie ihren Gegenstand erst definiert und gefunden hat.

Sie bedarf in der Phase der Erkenntnis daher notwendig der Sinngebung und des Transfers von einer beschreibenden und erkennenden Ebene hinüber in eine Verstehens- und Deutungsebene. Insofern kann eine vollständige Durchdringung pädagogischer Fragestellungen in einem konzertierten Zusammenwirken der unterschiedlichen methodischen Zugänge vermutet werden.

3.9. Technik - Gegenstand der Wissenschaft, Gegenstand von Bildung

3.9.1. Bildungsgegenstand und Bezugswissenschaft im Kontext von Technik

Was in der Schule zum Gegenstand von Erziehung, Bildung und Lernen wird, hängt von multiplen Faktoren ab. Zum einen sind es Bildungs- und Lehrpläne, die den Rahmen für Ziele, Inhalte und Themen aufspannen. Von diesem Status ausgehend jedoch determinieren vielschichtige Entscheidungen die curriculare Gestalt.

Neben politischen Setzungen vor dem Hintergrund spezifischer an Schule herangetragener Erwartungen sind es auch solche der sozialen Wertegemeinschaft, des religiösen Bekenntnisses und des kulturell-traditionellen Kontextes sowie weiterer, sich aus den diversen Funktionen von Schule herleitender Bestimmungsfaktoren.

Gemeinsamer Referenzpunkt aller Zugänge ist dabei die Grundannahme, dass in der Schule im Rahmen einer allgemeinen Bildung das zu erwerben sei, was es vor dem Hintergrund des Bildungszieles eines gelingenden Lebens und des dazu notwendigen Erwerbs von „Handlungskompetenz in ethischer Verantwortung“ zu wissen, zu verstehen und zu können gilt.

Ein Schulfach namens „Wissen“ ist allerdings genau so wenig bekannt wie eines mit dem Namen „Können“, sieht man vom angelsächsischen Schulfach „Science“ ab, das ohnehin als „(Natur-)Wissenschaft“ übersetzt werden muss und sich auch so versteht. Vielmehr sind Schulfächer ähnlich wie die Disziplinen der Universität nach bestimmten Kriterien zugeschnitten.

Der Kanon der Schulfächer steht in unmittelbarem Bezug zu den jeweiligen Fachdidaktiken, welche wiederum jeweils nicht ohne entsprechende Relation zu einer Fachwissenschaft zu sehen sind. Dass sich die Didaktik eines Faches, seine Lehr- und Lernziele, nicht auf die Inhalte der Fachwissenschaft beschränken kann, liegt daran, dass eine Fachwissenschaft ein wissenschaftliches Erkenntnisinteresse verfolgt, eine Fachdidaktik hingegen ein bildungsbezogenes Lehr-Lerninteresse im Blick hat.

Obschon dieses Verhältnis von Fächern und Fachwissenschaften damit im Grundsatz zutreffend beschrieben ist, trifft es nicht für alle Fächer zu.

So verfügt das Schulfach „Technik“ zwar über eine „Didaktik des Technikunterrichts“, jedoch fehlt ihm eine einzige und eindeutige Bezugswissenschaft, die sich nach den gleichen stringenten Bezugslinien zuordnen ließe wie z.B. dem Schul-

fach Geschichte, dessen Bezugsdisziplin in der Geschichtswissenschaft zu finden ist.

Die Konsistenz einer Technikwissenschaft als Bezugsdisziplin für die Technikdidaktik wird kontrovers diskutiert. WINNACKER bemerkt dazu:

„Wenn (...) von „Technik und Technikwissenschaft“ die Rede ist, so weist dies auf zwei Aspekte des Themas „Technik“ an einer Universität hin. Der Technik geht es ja einerseits um das Machbare, um die Anwendung. Sie ist aber zugleich auch Wissenschaft. An einer Universität geht es also immer auch um den Erkenntniswert der Technik. In dieser Doppelaufgabe – Anwendung und Erkenntnis – wird oft ein Konflikt gesehen, formuliert auch als der zwischen Anwendung und Grundlagen.“⁴²¹

Dass unabhängig von der Frage der Zuordnung des Schulfaches die Zuordnung der Technik als solcher zu einer Bezugswissenschaft unter mehreren Gesichtspunkten betrachtet werden muss, verdeutlicht WINNACKER ebenso:

„Der interdisziplinäre Zug der modernen Technik muss sich auch auf die Lehre auswirken. Dieser Aspekt ist für die Technische Fakultät von besonderer Bedeutung.“⁴²²

Diese Erkenntnis deutet auf die Notwendigkeit hin, sich im weiteren Verlauf der Untersuchung näher mit den Beziehungslinien von Schulfach, Fachdidaktik und Fachwissenschaft auseinanderzusetzen. „Die Technik“, so WINNACKER weiter, gehöre „mitten hinein (...) in die übrigen Bereiche unserer geistigen Kultur“. So sei innerhalb des Modells einer technischen Fakultät in einer klassischen Universität die interdisziplinäre Einbindung der Technik Aufgabe aller Fakultäten. Damit ist eine Forderung formuliert, wonach keine Disziplin und kein Fach in Bildungszusammenhängen die allgegenwärtige Kulturalität von Technik ausblenden könne. Signifikant daran ist jedoch die Integrationsrichtung, die wie hier beschrieben von der Technik auf die anderen Disziplinen hin ausgerichtet ist, jene im Grunde eher der Technik subsumiert, anstatt von ihnen integriert zu werden. Technik als Kulturprinzip gewinnt dadurch eine erkenntnisleitende Stellung.

3.9.2. Interdisziplinarität als „Merkmal“ der Technik

WINNACKER stellt damit klar, dass die Technik in Ihrem Grundverständnis nicht einer Bezugswissenschaft zuzuordnen sei, sondern ein inhärent interdisziplinäres Erkenntnisinteresse verfolge, zu dem schließlich auch die Perspektive der Anwen-

⁴²¹ WINNACKER, A. (2004), S.27.

⁴²² Vgl. ebd.

„dung und Nutzung geistiger Erkenntnisse gehöre, was zugleich das Proprium der Technikwissenschaft sei.“⁴²³

Im Kontext der Technikdidaktik trifft hier auch eine Aussage SACHS zu, wonach „der Technikunterricht in sich bereits ein Integrationsfach darstellt, der [sic!] sich gegen eine isolierte schulische Thematisierung technischer Einzeldisziplinen richtet.“⁴²⁴

Die universitäre Disziplin der Technikwissenschaft(en) kann demnach als interdisziplinäre Wissenschaft, Technik als Extrakt verdichteter Erkenntnis vielfältiger geistes- und naturwissenschaftlicher Forschung und Entwicklung definiert werden.

Bemerkenswert und zugleich richtungsweisend für die weitere Untersuchung scheint jedoch WINNACKERS Überlegung, wie eine solch interdisziplinäre Forschung unter Einbindung „aller Fakultäten“ zu bewerkstelligen sei. Er löst den Widerspruch einer „interdisziplinären Disziplin“⁴²⁵ auf, indem er diese faktisch nicht als Addendum der anderen Disziplinen betrachtet, sondern jene als innere Perspektiven und deren Erkenntnisinteresse als genuinen Fluchtpunkt technischer Forschung skizziert. Dieser Logik folgend entwickelt er ein Modell von Vertiefungsfächern der anderen Disziplinen, die jedoch an der Technikwissenschaft selbst andocken, anstatt diese in Teilen sich selbst zu eigen zu machen.

Die Interdisziplinarität der Technik wird in diesem Sinne durch fachliche Vertiefung innerhalb der Technik selbst ideal abgebildet, da sie nur auf diese Weise ihr eigentliches Wesen entfalten und wahren könne.

Der Grund dafür ist, dass – obschon Technik und andere Disziplinen auf gemeinsame Erkenntnisinteressen bauen – letzteren die Interdisziplinarität nicht eigen ist und erst durch die Technik in den Horizont ihrer bislang in fachlichen Grenzen gehaltenen Forschung gelangt.

Technik bedeutet *per definitionem* eben das, was aus geistiger und naturwissenschaftlicher Erkenntnis entsteht und genutzt wird und wiederum, in einem Zyklus von Schaffensprozess und Erkenntnisinteresse, in den Wissenschaften erforscht und entwickelt wird.

Sie ist demnach – als Gegenstand der Wissenschaften – interdisziplinär in sich, zugleich mehr als die Summe möglicher additiver technischer Aspekte aller anderen universitären Disziplinen.

⁴²³ Vgl. ebd.

⁴²⁴ SACHS, B. (1990), S. 13.

⁴²⁵ WINNACKER, A. (2004), S.27.

Die Flussrichtung von Forschung und Wissen bewegt sich damit von der Technik als Wissenschaft hin zu den anderen universitären Fächern, deren Erkenntnisinteresse sich in vielfältigen Zusammenhängen auf Technik richtet.

3.9.3. Unterschied von Technik in der Wissenschaft und Technik als Bildungsgegenstand

Wieder mit Blick auf den bereits angesprochenen Fächerkanon der Schule lässt sich konstatieren, dass Technik vermehrt in überfachlichen Kontexten unterschiedlicher Konstruktion angesiedelt zu finden ist.

Während etwa unbestritten scheint, dass das Fach Deutsch nicht als Beiwerk eines Geschichtsunterrichts hinreichend gelehrt werden kann (obwohl dieser freilich in der deutschen Sprache gehalten wird), das Fach Deutsch damit (wie die Germanistik in der Universität) eigenständig im Curriculum erscheint, werden andere Fächer wie das Fach Technik zunehmend integriert und kontextualisiert. Das hat eine gewisse Beiläufigkeit zur Folge und es wird offensichtlich angenommen, man könne bestimmte Bildungsgegenstände integrativ erschließen, andere hingegen müsse man in ihrer ursprünglichen Fachlichkeit belassen.

In Baden-Württemberg etwa wurden im Jahre 2004 sogenannte „Fächerverbünde“ in die Bildungspläne für die Sekundarstufen eingeführt, in denen „Technik“ oder „Geschichte“ nicht mehr als Fach gemäß ihrer Bezugsdisziplin, sondern lediglich als namentlich mitunter nicht mehr auf den ersten Blick erkenntlicher Bestandteil eines dieser Gefüge auftauchten.

Mit den Fächerverbünden sollte die Weiterentwicklung hin zu „einer neuen Unterrichtskultur“ eingeleitet werden, die mittels Stärkung der „methodisch-didaktischen Freiheit“ eine vielschichtige Kompetenzerweiterung sowie die „Stärkung der Allgemeinbildung und des Grundlagenwissens“ verwirklichen sollte⁴²⁶.

In seinem Vorwort zu den Bildungsstandards 2004 der Hauptschule bemerkt VON HENTIG, dass „Verbünde zum ersten Mal verbindlich“ eingeführt wurden und behauptet, ohne dies näher zu erläutern, dass diese „eine größere Nähe ihrer Themen zum Leben“⁴²⁷ ermöglichten. Dagegen verweist HUBER auf das Ergebnis einer KMK-Expertenkommission von 1995, demzufolge es in Abgrenzung zu fächerübergreifendem Lernen erst die Schulfächer seien, die „Weltprobleme zu Schulproblemen umzustrukturieren“ in der Lage seien.⁴²⁸

⁴²⁶ Vgl. hierzu http://www.bildung-staerkt-menschen.de/schule_2004/fragen_zum_bildungsplan, abgerufen am 14.05.2015.

⁴²⁷ HENTIG, H. v. (2004).

⁴²⁸ HUBER, L. (1998), S. 18ff.

Was mit den Bildungsplänen des Jahres 1994 (Hauptschule Baden-Württemberg) und den darin vielfach geforderten fächerübergreifenden Aspekten offensichtlich nicht erfolgreich in Schulen implementiert werden konnte, sollte nun mit den „Bildungsstandards“ genannten Lehrplänen des Jahres 2004 für alle Schularten und den darin enthaltenen konstruierten Fächerverbünden durch strukturelle Implementierung verbindlich erreicht werden.

Doch bereits vor Einführung der Bildungsstandards in Baden-Württemberg und damit der Fächerverbünde wurde das Vorhaben kritisiert:

„Die Bezeichnungen der Fächerverbünde werden dem Wunsch nach Verständlichkeit nicht gerecht. (...) Es ist nicht nachvollziehbar, warum bei einer Bildungsplanreform etwa das Fach Geschichte in der Realschule getrennt bleiben muss, während es in der Hauptschule integriert werden darf. Ähnliches gilt für Sport, das nur in der Hauptschule Teil eines Verbunds ist. (...) Neben der Frage, wie Fächerverbünde eingeführt werden sollen, wirft jegliche Art von Verbundkonzeption eine Reihe fachlicher und schulrechtlicher Fragen auf.“⁴²⁹

MARKERT formulierte fünf Jahre nach Einführung der Fächerbünde im Jahr 2009 seine gänzliche Ablehnung:

„Wir vertreten nach wie vor die Auffassung, dass man - gerade wenn man fächerverbindende und fächerübergreifende Kompetenzen zur Geltung bringen will - die Fächer mit dem ihnen eigenen Inventar an möglichen Kompetenzen nicht in ‚Verbünden‘ aufgehen oder gar untergehen lassen darf.“⁴³⁰

Die sich ergebende Frage in Bezug auf Technische Bildung lautet, dem „interdisziplinären Charakter“ der Technik als Wissenschaft folgend, ob die gewünschte und angestrebte Interdisziplinarität schulischer Bildung für den Bildungsgehalt des Faches Technik auf diese Weise (durch Fächerverbünde oder anders benannte Fachgefüge) erreicht werden kann. Darüber hinaus wäre zu fragen, wie der „Interdisziplinarität“ (ROPOHL spricht in diesem Sinne von „Erkenntnisperspektiven der Technik“⁴³¹) der Technik in der Technikdidaktik einerseits Rechnung getragen und diese andererseits auch in der curricularen Struktur sinnvoll und konsequent verwirklicht werden kann.

⁴²⁹ Stellungnahme der Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft - Landesverband Baden-Württemberg - zur Bildungsplanreform 2003/2004.

⁴³⁰ MARKERT, H. (2009).

⁴³¹ ROPOHL, G. (1999), S.32.

3.9.4. Anmerkungen zur Domänenspezifik von Schulfächern am Beispiel der Technikdidaktik

Wird die wissenschaftsimmanente Systematik der Domänen und Disziplinen auf Schule angewandt, so lassen sich vor dem Hintergrund gängiger curricularer Konzepte einzelne Schulfächer von Fächerverbünden unterscheiden. Die Fachdidaktiken selbst orientieren sich dabei, wo direkt oder mittelbar vorhanden, an ihren jeweiligen Bezugswissenschaften. Das gelingt allerdings nicht für jedes Schulfach in gleichem Maße. Während sich das Fach Physik aus der Disziplin Physik herleitet, die Mathematik aus der Mathematik etc., lässt sich ein so eindeutiger Wissenschaftsbezug etwa für das Schulfach Technik nicht herstellen.

Dies liegt jedoch nicht daran, dass es keine Bezugswissenschaft für Technik gäbe. Auch kann man nicht schlussfolgern, dass Technikunterricht – weil er mehrere Bezugswissenschaften aufweise – ein interdisziplinär ausgerichtetes Schulfach sei. Vielmehr bedingt die Gesamtheit der technischen Welt als Gegenstandsbereich der Technikdidaktik ein differenziertes Herangehen an diesen Gegenstand. Dieser Umstand führte in der vergangenen, aber auch der jüngsten interdisziplinären Debatte um Fächerverbünde unter Beteiligung des Faches Technik häufig dazu, dass seine „Verhandlungsposition“ während des Integrationsprozesses geschwächt wurde.

Die fehlende Eindeutigkeit der Bezugswissenschaft und domänenspezifisch bedingte „disziplinäre Offenheit“ wird paradoxer Weise zum Nachteil, sobald auf wissenschaftlicher Ebene über Interdisziplinarität diskutiert wird. Weil der Erkenntnis-horizont der Technikdidaktik „von erheblicher Weite“⁴³² geprägt ist, zugleich aber ein „natural verkürztes“⁴³³ Verständnis von Technik als eigenständigem Gegenstands-bereich oder Domäne vorherrscht, wird dem Fach vorgehalten, im Grunde kein „richtiges“ Fach zu sein. Das bedingt zahlreiche Integrationsversuche ausgehend von jenen Fächern, die technische Bildung als Bestandteil ihrer meist naturwissen-schaftlich-empirisch ausgerichteten Didaktik und Wissenschaftspropädeutik be-trachten.

Mit Blick auf eine fehlende Klärung der Relationen zwischen Domäne, Disziplin und Schulfach bezeichnet HUBER die fehlende Hinwendung der Didaktik zur Wissen-schaft als „unzureichende Wissenschaftspropädeutik“ und damit „als unerledigte Hausaufgabe der Didaktik.“⁴³⁴ Umfassende Wissenschaftspropädeutik nämlich beinhaltet, folgt man seiner Sichtweise, eben auch einen differenzierten Blick auf die einer Disziplin zugrunde liegende Domäne.

⁴³² SCHMAYL, W. (2010), S. 88.

⁴³³ Vgl. dazu SACHS, B. (2015), S.41ff.

⁴³⁴ HUBER, L. (1994), S. 243.

Im Falle des Faches Technik führt das Auslassen dieser Sicht auf die „Domäne Technik“ dazu, dass die epistemologischen Hierarchien und Beziehungsstrukturen der Fächer sich verkehren: anstatt Technik als Domäne zu begreifen, in der unterschiedlichste Disziplinen über Erkenntnisse verfügen und die damit für Fragen den Gegenstandsbereich der Technik betreffend diesen Disziplinen gleich einem „Dach“ (Domäne= *lat. domus*: Haus) übergeordnet ist, verstehen einige Disziplinen und Schulfächer Technik als angewandte Umsetzung ihrer theoretischen Erkenntnisse. Sie verfolgen damit – bildhaft ausgedrückt – den Versuch, das Haus und die darin sich befinden Wohnungen (die auf Technik bezogenen Disziplinen der Wissenschaft) über das Dach (die Technik als Ganze) zu stellen.

Dass noch kein Streit darüber entbrannt ist, ob – diesem Verständnis folgend – Technik angewandte Physik, oder ebensolche Chemie oder Mathematik oder Biologie sei, kann als erstaunlich bezeichnet werden. Es ist nämlich anzunehmen und nachvollziehbar, dass diese wie alle anderen Disziplinen nicht bereit wären, ihr Selbstverständnis aufzugeben und sich einer der anderen genannten unterzuordnen.

Einigkeit herrscht indes bei der partiellen Inanspruchnahme des Technischen, das als praktische Umsetzung der „Theorie“ aller genannten Disziplinen verstanden wird.

Erkannt wird dabei nicht, dass dieses „natural verkürzte“ Technikverständnis die Grundlagen disziplinärer Eigenständigkeit und Unabhängigkeit schwächen kann. Wenn Disziplinen auf wissenschaftstheoretischer Ebene in zentralen Dimensionen übereinstimmen – in diesem Fall in der Anwendung der Fachtheorien, also der Technik – können sie in ihren Vorüberlegungen nicht zugleich disziplinär unabhängig sein. Die naturwissenschaftlichen Fächer, die in Technik ihre gemeinsame „Praxis“ zu erkennen glauben, betreiben damit tatsächlich die Schwächung ihrer disziplinär eigenständigen Position. Sie könnten diese Schwächung abwenden, indem sie ihr Selbstverständnis als „Theorie der Technik“ überdenken und den Gegenstandsbereich Technik als übergeordnete, eigenständige Domäne anerkennen würden.

In der Domäne Technik, repräsentiert durch das Schulfach Technik und das mehrperspektivische Konzept Technischer Bildung, entfaltet sich ein Bild domänenspezifischer Affinität.

Die Problematik der Bezugswissenschaften wird im Kapitel über den Gegenstandsbereich Technik, Technikdidaktik und Interdisziplinarität nochmals vertieft erläutert.

3.9.5. Schulfach Technik – Domänenbezogen oder fachlich integriert?

Mit Blick auf die Didaktik des Faches Technik und Technikunterricht als ein Schulfach ohne lediglich monoperspektivischen Wissenschaftsbezug müsste man eingehend auf die zuvor von HECKHAUSEN beschriebene „Ausleihe“⁴³⁵ erstens fragen, ob es bei Schulfächern ebenso eine Disziplinarität gibt wie in den Wissenschaften, was mit Blick auf das Vorhandensein eines Konzeptes der „Bezugswissenschaften“ zu bejahen wäre, und ob diese den Disziplinaritäten der Universität und damit ihren Bezugswissenschaften entsprechen, was ebenfalls dann überwiegend zutrifft, je höher und damit wissenschaftspropädeutischer der entsprechende Bildungsgang ausgerichtet ist.

Zweitens müsste man dann fragen, ob der Gegenstandsbereich der „Technik“ eine eigene Disziplinarität darstellt, die zu erfassen mehrere unterschiedliche Fächer wie etwa die Ingenieurwissenschaften, die Physik, die Chemie usw. als Leih- oder Hilfsfächer etc. erforderlich sind.

Wenn das der Fall ist und die gesamte Technik als Disziplinarität, als „materiales Feld lebensweltlicher Primärerfahrungen“⁴³⁶, als Teilgebiet allen Wissens eine Domäne darstellt, dann ergibt sich daraus die notwendige Schlussfolgerung einer Gesamtheit von Technik, der die einzelnen Fächer in Bezug auf Fragen Technischer Bildung untergeordnet sind.

Das Vorhaben dieser Studie liegt unter anderem darin, die Frage nach Technischer Bildung dahingehend zu klären, ob sie eher fachbezogen oder eher fächerübergreifend stattfinden müsste. In Annäherung an eine Klärung dieser Frage wurden zunächst der Begriff der Disziplin und das Phänomen der Interdisziplinarität näher betrachtet. Die Relation dieser beiden Einheiten war auf der wissenschaftstheoretischen und epistemologischen Ebene zu analysieren, weil die untersuchten Begriffe dort einzuordnen sind. Vor dem sich abzeichnenden Hintergrund der Erkenntnis, dass es sich beim „Ganzen der Technik“ um eine eigenständige Domäne handelt, die sich oberhalb der disziplinären Ebene befindet, wäre auf der wissenschaftstheoretischen und epistemologischen Ebene eine Integration von Technik in Disziplinen hinein nicht plausibel begründbar. Diese besagt jedoch nicht, dass eine interdisziplinäre Kooperation nicht darstellbar wäre. Zentral scheint der Befund, dass der Domäne Technik eine mehr- oder sogar vielperspektivische Offenheit in Richtung zahlreicher Disziplinen inhärent ist, weshalb eine mögliche Integrationsbewegung sich auch eher aus deren Richtung und auf die Technik zu bewegen müsste.

⁴³⁵ Vgl. Kapitel 3.5.4., Begriff der „Hilfsinterdisziplinarität“

⁴³⁶ HECKHAUSEN, H. (1987), S. 131.

Vorstößen, Technik als angewandte Praxis der naturwissenschaftlichen Theorie zu betrachten, erschienen reduktionistisch und es wäre ihnen daher eine wissenschaftstheoretische Absage zu erteilen.

Damit sind Aussagen für die Ebene der Wissenschaftstheorie gemacht. Es ist allerdings noch nicht erwiesen, dass Integrationsversuche anderer Fächer in Richtung des Faches Technik auch didaktisch schlecht begründbar wären. Gleichwohl wiegt der wissenschaftstheoretische Einwand schwer. Dieser Umstand wird auch nicht dadurch geschmälert, dass es (bisher) keine eindeutige Bezugswissenschaft der Technikdidaktik gibt. Die Überlegungen gingen nämlich nicht von einer möglichen Bezugsdisziplin als Referenzpunkt aus, sondern auf einer übergeordneten (der domänenspezifischen Ebene) von der Domäne Technik („Technik als Ganze“).

Ein Fach als Repräsentant eines begrenzten Teiles aller Erkenntnisobjekte, damit eines Gegenstandsaspektes, eines Erkenntnisgegenstandes und damit eines begrenzten ‚subject matters‘ kann aus epistemologischer Sicht zu keiner Zeit die übergeordneten Ebenen der Disziplinarität oder der Domäne integrieren, sondern bleibt stets deren integraler Bestandteil.

Ein Schulfach Technik und seine Didaktik gründen in einer Domäne (Disziplinarität) der Technik, die vollständig nur durch verschiedene Perspektiven zu erfassen ist.

Um dem Gegenstandsbereich angemessen Rechnung tragend ein Konzept von Technischer Bildung entfalten zu können, scheinen nun grundsätzlich zunächst zwei Wege denkbar zu sein:

Erstens der über das „Fach“ Technik, in dem bei Bedarf stets unterschiedlichste fachliche Perspektiven, auch jene der Physik, der Chemie, der Geometrie, der Biologie etc. mit einfließen.

Zweitens der integrative Weg, der in den verschiedenen (etwa den oben genannten exemplarischen) Fächern immer da, wo thematisch erforderlich, einen Blick auf die Aspekte der Technik eröffnet. Dieser Ansatz würde einer konzentrischen, thematischen Interdisziplinarität entsprechen. Es ist allerdings mit Blick auf diesen zweiten, integrativen Weg zunächst zu prüfen, ob Technik, wie sie in einem entsprechenden didaktischen Modell verstanden wird, darin hinreichend erfasst und als Bildungsgegenstand erfasst werden kann.

Warum die zweite Option einen in der Praxis schwierigeren Weg darstellt, hängt mit der domänenspezifischen Affinität der Erkenntnisdimensionen des Faches Technik und jener der anderen Fächer zusammen. Es gibt dabei nur punktuelle Überschneidungen. Positivistisch ausgedrückt: das Fach Technik als Vermittler Technischer Bildung weist – das gilt zumindest für den mehrperspektivischen An-

satz der Technikdidaktik – gemäß den Kriterien einer Disziplin eine ausreichende Zahl an Eigenständigkeits- und Alleinstellungsmerkmalen auf, die die Existenz eines eigenständigen Faches hinreichend begründen können.

Jede Integration in andere Fächer müsste, in Anlehnung an hier dargestellte erkenntnistheoretische Zusammenhänge, die Disziplinarität bzw. Domäne des Gegenstandsbereichs „Technik“ in nicht begründbarer Weise verkürzen.

3.9.6. Integration als Übernahmetendenz in Wissenschaft und Schule

Was ARNOLD für die Wissenschaft bereits als „imperialistische Tendenz“⁴³⁷ bezeichnete, wo starke Disziplinen – durch interdisziplinäre Ansätze und Ansinnen, sukzessive und kaum merklich oder im weiteren Verlauf des Integrationsprozesses auch offen, wenn sie ihre hierarchisch stärkere Stellung zum eigenen Vorteil nutzen – andere Disziplinen integrieren, beschreibt LÖFFLER als Phänomen der „unfreundlichen Übernahme.“⁴³⁸

Vielfach werde Interdisziplinarität in der Wissenschaft als solch feindliche Übernahme wahrgenommen, denn es gehe um die Existenz, das Lebenswerk oder schlicht um hohe Investitionen, die durch Verlust der Eigenständigkeit des eigenen Faches oder des durch eigene Forschungsvorhaben neu geschaffenen, interdisziplinären „Nischenfaches“ auf dem Spiel stünden.⁴³⁹

Ähnlich argumentiert der US-amerikanische Literaturwissenschaftler STANLEY FISH. Grundsätzlich hält er Interdisziplinarität für „logisch unmöglich“:

„In short, if we take seriously the epistemological argument in the context of which the gospel of interdisciplinary study is so often preached, we will come to the conclusion that being interdisciplinary – breaking out of the prison houses of our various specialties to the open range first of a general human knowledge and then of the employment of that knowledge in the great struggles of social and political life – is not a possible human achievement. Being interdisciplinary is more than hard to do: it is impossible to do. The epistemological argument deprives the political argument of any possible force, because it leaves no room for a revolutionary project. Or, rather, it leaves us with projects that look disconcertingly like the disciplinary projects we are trying to escape. Either (as some contributors to a recent piece in the *Chronicle of Higher Education* complain) the announcement of an interdisciplinary program inaugurates the effort of some discipline to annex the territory of another, or ‚interdisciplinary thought‘ is the name (whether

⁴³⁷ ARNOLD, E. (2014), S. 154.

⁴³⁸ LÖFFLER, W. (2013), S. 169.

⁴³⁹ Vgl. hierzu WEINGART, P. (1987), S. 162f.

acknowledged or not) of a new discipline, that is, of a branch of academic study that takes as its subject the history and constitution of disciplines.“⁴⁴⁰

Er sieht in Vorhaben der Interdisziplinarität egoistische Bemühungen einzelner Disziplinen zur Vergrößerung ihrer „Machtbereiche“. Im Hintergrund dieser Tendenzen erkennt er „linke Kulturtheorien“ und „marxistische“ sowie „feministische“ Einflüsse:

„Interdisciplinarity has long been a familiar word in discussions of education and pedagogy, but recently it has acquired a new force and urgency, in part because as an agenda interdisciplinarity seems to flow naturally from the imperatives of left culturalist theory, that is, from deconstruction, Marxism, feminism, the radical version of neopragmatism, and the new historicism. Each of these movements, of course, should be distinguished from the others in many respects, but it is fair to say that they are alike all hostile to the current arrangement of things as represented by (1) the social structures by means of which the lines of political authority are maintained and (2) the institutional structures by means of which the various academic disciplines establish and extend their territorial claims. Often this hostility takes the form of antiprofessionalism, an indictment of the narrowly special interests that stake out a field of inquiry and then colonize it with a view toward nothing more than serving their own selfish ends.“⁴⁴¹

Für die Überlegungen zur Integration des Technikunterrichts scheinen ähnliche Analogien naheliegend.

3.9.7. Dimensionen von und Erkenntnisperspektiven auf Technik

Technik als Gegenstand von Bildung ist zunehmend selten als domänenspezifisches Fach der Schule anzutreffen. Vielmehr wird es in Verbünde integriert. Im Falle von Fächerverbünden nach dem „MINT-Konzept“ handelt es sich bei der übernehmenden Kraft jedoch weniger um ein bestimmtes Leitfach, also Mathematik, Informatik oder eines der sich hinter dem Buchstaben „N“ in MINT verbergenden naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie oder Physik.

Vielmehr vollzieht sich darin die Übernahme eines Faches Technik, dass in Gegenstand und Inhalt nicht monoperspektivisch auf seine naturale Dimension, wie sie den Naturwissenschaften eigen ist, verkürzt werden kann.

Die „Dimensionen und Erkenntnisperspektiven der Technik“, gemäß ROPOHLS Terminologie der Entstehung und Verwendung von Sachsystemen, sind zahlreich und vielschichtig:

⁴⁴⁰ FISH, S. (1989), S. 22.

⁴⁴¹ Vgl. a.a.O., S. 15.

„Das Beziehungsgeflecht zwischen Entstehungs-, Sach- und Verwendungszusammenhang hat eine

- naturale, eine
- humane und eine
- soziale Dimension.“⁴⁴².

Man kann feststellen, dass die in beinahe alle Bereiche des Lebens eingeflochtene Technik

„kein (...) isoliertes Eigenleben führt, sondern (...) immer bestimmte Folgen für das natürliche Ökosystem und die menschlichen Lebensformen (...) hat: Jede Invention ist eine Intervention, eine Intervention in Natur und Gesellschaft.“⁴⁴³

Einer Gesamtbetrachtung der beschriebenen Dimensionen Rechnung tragend zeichnet SCHLAGENHAUF ein Bild von Technik, die als „Kulturbereich“ zu bezeichnen sei. Er bietet damit ein Verständnis von der Eigenständigkeit der Technik, die als „Urhumanum“ mehr sei, als die Summe ihrer Erkenntnisperspektiven:

„Technik ist derjenige Kulturbereich, der durch Sachsysteme und das darauf bezogene herstellende oder verwendende Handeln gekennzeichnet ist.“⁴⁴⁴

Zugleich klärt er die Relationen von Technik, Natur und Naturwissenschaft:

„Technik bedient sich stofflicher und energetischer Ressourcen und macht sich naturale Wirkzusammenhänge zunutze. Zugleich aber ist sie Kultur, befriedigt gesellschaftliche oder individuelle Bedürfnisse, etabliert soziale Beziehungen, ist als Handeln im Zielkonflikt auf Bewertungsmaßstäbe und Entscheidungen angewiesen. Schon in so grober Darstellung zeichnen sich also naturale, humane und soziale Dimensionen der Technik ab. Dass das verbreitete Verständnis von Technik als bloßer Anwendung der Naturwissenschaften nicht zu halten ist, wird bei der Analyse eines technischen Funktionssystems deutlich: Wenn man etwa einen einfachen Stuhl in Augenschein nimmt, dann zeigt sich unmittelbar: Weder mit dem Instrumentarium des Naturwissenschaftlers noch mit demjenigen des Sozialwissenschaftlers lässt sich das Gesamt des Artefaktes befriedigend erschließen. Kaum eines der relevanten gebrauchts- oder fertigungsbezogenen Bewertungskriterien wäre damit angemessen zu erfassen: ergonomisch, formgerecht / ästhetisch, handhabungsgerecht, stapelbar, sicher / standsicher, fertigungsgerecht, normgerecht (etwa: DIN-Norm: DIN EN 1729

⁴⁴² ROPOHL, G. (1999), S.31.

⁴⁴³ Vgl. a.a.O., S.15ff.

⁴⁴⁴ SCHLAGENHAUF, W. (2003), S. 46.

Stühle/ Tische für Bildungseinrichtungen, Funktionsmasse, sicherheitstechnische Anforderungen), patentgerecht, vertriebsgerecht, umweltgerecht, reparaturgerecht.“⁴⁴⁵

3.9.8. Integration Technischer Bildung durch „Übernahme“?

Der zuvor für den Wissenschaftsbetrieb beschriebene Begriff der „feindlichen Übernahme“ wirkt im Bereich schulischer Bildungskontexte u.U. etwas harsch oder überzogen. Man kann ihn deshalb durch die angemessenere Übersetzung des englischsprachigen und auf ökonomische Prozesse bezogenen Originals ersetzen („unfriendly takeover“). Man gelangt dann zur Erkenntnis, dass es zwischen den zu integrierenden Fächern zumindest nicht genau so zugeht wie unter Freunden, deren freundschaftsstiftende und gütlich verbindende Prämisse die Kommunikation auf Augenhöhe ist. Bei schulischen Fächerverbünden handelt es sich schließlich auch um Bündnisse in geteilter Interessenlage.

Man kann gegenwärtig sowohl von starken Tendenzen einer solchen Interdisziplinarität durch „unfreundliche Übernahme“ als auch eines verengenden Blickes auf die Technik selbst durch eine naturale Verkürzung sprechen.

Dabei tauchen sogenannte „Naturalisierungsprojekte“ auf, in den sich eine „Als-ob-Interdisziplinarität“⁴⁴⁶ als Form „schlechter Interdisziplinarität“⁴⁴⁷ manifestiert:

„Freilich sind die Redeweisen von ‚Naturalisierung‘ und ‚Naturalismus‘ mehrdeutig, in ihren Behauptungen unterschiedlich stark und auch oft bei ein und demselben ihrer Verfechter schillernd. Schwächere Naturalismen lassen dabei, was ihren interdisziplinären Impetus angeht, meist „Als-ob“-Interdisziplinarität erkennen: Man versucht, einen Phänomenbereich mit Begriffen, Methoden, ontologischen Voraussetzungen und Modellen zu erschließen, die an Naturwissenschaften angelehnt sind.“⁴⁴⁸

Nachvollziehbar erscheint LÖFFLERS Einschätzung, dass es offen sei, ob „andere mögliche ontologische Voraussetzungen und Methoden als inakzeptabel“ abgelehnt würden.⁴⁴⁹

Dabei legt er die Absicht solcher Interdisziplinarität frei:

„Unfreundliche-Übernahme“-Interdisziplinarität ist erst jenen härteren naturalistischen Positionen zuzuschreiben, welche die Objektbereiche, die andere Disziplinen zugrunde legen (etwa die Ethik oder die kognitiv verstandene Psychologie), ausdrücklich als epiphänomenal, fiktional oder sonstwie unreal betrachten und damit behaupten, dass diese Disziplinen eigentlich keinen wahrheitsfähigen Diskurs über ihre vermeintlichen Objekte führen kön-

⁴⁴⁵ Vgl. ebd.

⁴⁴⁶ LÖFFLER, W. (2013), S. 169f.

⁴⁴⁷ LÖFFLER, W. (2013), S. 164ff.

⁴⁴⁸ Vgl. a.a.O., S. 169.

⁴⁴⁹ Vgl. ebd.

nen. Der eigentlich wahrheitsfähige Diskurs bleibe ja den jeweils relevanten Naturwissenschaften (etwa Evolutionsbiologie, Neurophysiologie u.a.) meist unter dem aufschiebenden Vorbehalt ihrer zukünftigen Vervollkommenung, vorbehalten.“⁴⁵⁰

Auch das Fach Technik, dem von den es integrierenden Fächern oft kein eigenständiger Gegenstandsbereich *völlig außerhalb* naturwissenschaftlich erfassbarer Reichweite zugestanden wird, ist von solchen Naturalismustendenzen und -projekten betroffen, wie sie von LÖFFLER skizziert werden.

Die aktuelle, fachdidaktische Technik-Forschung lässt sich auf das „Naturalismus-Unternehmen“⁴⁵¹ überwiegend ein, was in manch Forschungsvorhaben und manch einer Veröffentlichung deutlich sichtbar wird.

Technik ist aber von Menschen gemacht. Sie unterliegt den Naturgesetzmäßigkeiten, ist insofern naturwissenschaftlich erfassbar. Wesentliche ihrer Elemente jedoch entziehen sich naturwissenschaftlich, rational-empirischer Beobachtung und können nur durch andere Methoden erschlossen und verstanden werden.

Das Ausblenden dieses Umstandes hätte zur Folge, dass langfristig der bereits sichtbare Trend der durch Technik entstehenden Unfreiheit („Mensch dient Technik“) sich weiter verstärkte, weil Technik als unumstößliche, naturwissenschaftlich erklärbare und vermeintlich bar jeder menschlichen Entscheidungen sich selbst manifestierenden Tatsache des freien menschlichen Willens und seiner Kontrolle absolut geworden wäre.

Die naturgegebene Ordnung bzw. Hierarchie zwischen Mensch und Technik ist eindeutig, denn der Mensch erschafft die Technik, nicht die Natur, die „lediglich“ die Ingredienzien bereit stellt. Die Wissenschaft von der Technik müsste demnach neben der Natur auch den Menschen betrachten. Die Didaktik eines solchermaßen beschaffenen Erkenntnisgegenstandes mit dem Ziel der umfassenden Bildung bzgl. dieses Gegenstandes müsste dies folglich auch.

Was die fachdidaktische Forschung betrifft, so

„liegt der Verdacht nahe, dass hier weniger ein wissenschaftliches Desiderat treibende Kraft des Naturalisierungsunternehmens ist, sondern irgendwelchen wissenschaftsjenseitigen, weltanschaulichen Vorentscheidungen. Solche naturalistischen Ansätze legen häufig eine prononcierte Interdisziplinarität an den Tag und können sich großer populärwissenschaftlicher Aufmerksamkeit sicher sein (...). Wenn diese Bestrebungen nach interdisziplinärer Abstützung aber letztlich solchen weltanschaulichen Vorentscheidungen geschuldet ist (und nicht primär wissenschaftlichen Zielsetzungen dient), dann wäre dies ein Grund

⁴⁵⁰ Vgl. a.a.O., S. 170.

⁴⁵¹ Vgl. a.a.O. S. 171.

mehr, derlei Interdisziplinarität als zwar vielleicht populäre, aber in der Sache schlechte Ausprägungsform zu betrachten.⁴⁵²

Analog zur „Leitdisziplin“ im Beispiel LÖFFLERS wirkt am sich Beispiel des Verbundes MINT oder ähnlich gelagerter Ansätze⁴⁵³ die naturale Dimension der Technik durch ihre fachliche Integration in einen Fächerverbund nach dem „MINT“-Prinzip doppelt verkürzend aus.⁴⁵⁴

Zum einen nämlich verkürzt die Dominanz naturwissenschaftlich-empirischer Perspektive in einem Fächerverbund unter Beteiligung des Faches Technik die Gesamtheit aller Dimensionen des Technischen und blendet damit ihre weiteren, nicht-naturalen Aspekte weitgehend aus. Die Fokussierung der naturalen Dimension würde zu einer Verkürzung der mehrdimensionalen Zielperspektiven Technischer Bildung führen und zugleich die Leitperspektive eines Fächerverbundes MINT darstellen.

Außerdem hat Technik im Gefüge von Fächern, deren Erkenntnisinteresse überwiegend rein naturwissenschaftlich ausgerichtet ist, einen schweren Stand. Als schulcurricular hierarchisch ohnehin „schwächeres“ Fach (angesprochen ist die Thematik der sog. Haupt- und Nebenfächer) würde neben seiner didaktischen Benachteiligung seine strategische Stellung als Einzelfach weiter geschwächt.

Dass Schulfächer aber eigenständige Kulturbereiche wie jenen der Technik durch Bildung erschließen helfen sollen, begründet den Erhalt fachlicher Eigenständigkeit entgegen gegenwärtiger Entwicklungen.

Eine natural verkürzte Sicht von Technik ist zugleich Ursache und Folge der Integration des Technikunterrichts in solche Fächerverbünde, deren konstituierende Fächer domänenspezifisch mit der Technik nur wenige Gemeinsamkeiten aufweisen können.

Damit ist nun allerdings lediglich das Problem der domänenspezifischen Affinität von Technik zu den anderen MINT-Fächern angesprochen.

Weitere ungeklärte Punkte bestehen bzgl. MINT-Konzeptionen in der Frage nach dem interdisziplinären Ansatz, nach ihren Zielen, Inhalten, dem didaktisch-methodischen Konzept und ihrer schulorganisatorischen Umsetzung. Das sind vie-

⁴⁵² Vgl. ebd.

⁴⁵³ In Baden-Württemberg wurden im Jahre 2004 mit den sog. Bildungsstandards ehemalige Fächer an allen Schularten in „Fächerverbünde“ integriert. Einige davon griffen Teilaspekte Technischer Bildung auf, darunter „MNT“ (Materie-Natur-Technik), „WAG“ (Wirtschaft-Arbeit-Gesundheit), „NWA“ (Naturwissenschaftliches Arbeiten) oder „NWT“ (Naturwissenschaft und Technik), sowie „Biotechnologie“ und „Bioinformatik“ als klassische wissenschaftspropädeutische „Interdisziplinaritätsfächer“. Vgl. dazu <http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/>, abgerufen am 02.11.2016.

⁴⁵⁴ Zum Begriff der „naturalen Verkürzung von Technik“ vgl. SACHS, B. (2015), S.41ff.

le ungeklärte Fragen für ein Konzept, dessen Umsetzung und Implementierung in den Schulalltag von vielen Seiten gefordert und an manchen Stellen bereits durchgeführt wird.

Teil 3

Lernen im Fach und Fächerverbund am Beispiel Technischer Bildung

4. Technik im Horizont von Allgemeinbildung

4.1. Das Schulfach Technik als Ort Technischer Bildung

4.1.1. Erkenntnistransfer aus Bildungswissenschaft ins pädagogische Feld

Grundlegende und theoretische Überlegungen aus dem Bereich der Bildungs- und Erziehungswissenschaft müssen dem Feld der pädagogischen Praxis zugeführt werden, um zu didaktischen Fragen verdichtet zu werden.

Dort, im Feld der pädagogischen Praxis und der Didaktik, vor dem Hintergrund von Fragen des Lehrens und Lernens, rücken die Disziplinen wieder ins Blickfeld. Die Frage nach den Disziplinen wird im schulischen Kontext notwendig zur Frage nach Schulfächern. Weil in aktuellen schulischen Fächergefügen (Curricula) seit einigen Jahren zunehmend Fächerverbünde in Erscheinung getreten sind, ist die Fragestellung nach den Fächern vom bisherigen Blick auf deren Gehalt nun auch auf die Relation zwischen Fächern und Fächerverbünden zu erweitern.

Für die bisher angestellten, grundlegenden Reflexionen zu Disziplinarität und Interdisziplinarität waren Disziplinen die unverzichtbare Maßeinheit. Überlegungen zur Methodologie der Wissenschaft und Wissenschaftstheorie waren die Felder, in denen klärende Denkprozesse Grundlage und Kontext fanden.

Die Übertragung und Anwendung der dort gewonnenen Erkenntnisse und Strukturen in das Konkrete der Pädagogik, in das Unterrichtsfach der Schule, findet ab dem hier beginnenden dritten Teil dieser Studie am Beispiel und Referenzpunkt der Technikdidaktik statt. Warum diese in besonderer Weise geeignet scheint, die aufgeworfenen Fragestellungen vor ihrem Hintergrund einer weiteren Klärung zuzuführen, wird im Folgenden ebenfalls begründet.

Wenn nämlich Fragen der Disziplinarität und der Interdisziplinarität auf das pädagogische Praxisfeld gerichtet werden, muss man wiederum einen Bereich oder Bezirk⁴⁵⁵ des gesamten Feldes definieren, in dem die bildungswissenschaftlich relevanten Erkenntnisse der allgemeinen Didaktik konkret angewandt werden kön-

⁴⁵⁵ Vgl. zum Begriff des Bezirkes WIESMÜLLER, C. (2006), S. 254.

nen.

Die Allgemeine Didaktik bietet diesen Rahmen innerhalb der Bildungswissenschaft nicht, da auf ihrer Ebene Fragen der Disziplinarität und der Interdisziplinarität keinen konkreten Bezugspunkt finden. Die Allgemeine Didaktik ist ja gerade deshalb allgemein, weil sie für alle Disziplinen gilt. In ihr entwickelte Modelle und Fragestellungen gewinnen ihren Gehalt erst im Transfer auf das in der Fachdidaktik Geltende. Dort können sie Anwendung und Überprüfung zugeführt werden. Mit Blick auf die von Flitner beschriebenen „geistigen Grundrichtungen“ erläutert WIESMÜLLER dies für die Technischen Künste folgendermaßen:

„Ein eigener Ort jedenfalls wird den sogenannten Technischen Künsten zugewiesen. In dieser Aussage steckt sowohl eine positive Optionalität wie auch die Gefahr von Missverständnissen. Die Möglichkeit: Einen eigenen Bezirk zu benennen, bedeutet in logischer Konsequenz ein eigenes Fach mit eigener Didaktik oder auch einen Fächerbereich mit einer Fächerbereichsdidaktik.“⁴⁵⁶

Die vorliegende Untersuchung nimmt Fragen von Domänenspezifik und Interdisziplinarität in den Blick, die zunächst dem Bereich der Wissenschaft zuzuordnen sind. Um sie für den Bereich des pädagogischen Feldes erfassbar und die auf ihnen basierenden Erkenntnisse nutzbar zu machen, müssen sie von der Ebene der Allgemeinen Didaktik, die ja Subdisziplin der Bildungswissenschaft und damit auf Ebene der Wissenschaft angesiedelt ist, auf jene Ebene der Fachdidaktik transferiert und entsprechend auch fokussiert werden. Erst in der Fachdidaktik verschränkt sich didaktisches Denken in Wissenschaft und Praxis⁴⁵⁷.

Was die Disziplinen in der Wissenschaft als ordnende Einheiten leisten, findet man in der Schule in Form der Unterrichtsfächer wieder. Dort findet man didaktische Modelle und Konzepte des domänenbezogenen Lernens und Lehrens, die sich im fachlichen Rahmen entfalten und diesem dadurch Profil und Gestalt verleihen.

Erst wenn Fragen und Erkenntnisse, gewonnen in der Auseinandersetzung mit Fragen nach Disziplinarität und Interdisziplinarität in der Wissenschaft, auf didaktische Modelle, Ansätze und Konzepte der Schulfächer projiziert werden, können Aussagen über das Lehren und Lernen im Fach (analog zur Disziplin) oder im Fächerverbund (analog zur Interdisziplinarität) getroffen werden.

⁴⁵⁶ Vgl. a.a.O., S. 254f.

⁴⁵⁷ Zu den unterschiedlichen Stufen der Didaktik in Wissenschaft und Praxis siehe SCHMAYL, W. (2010), S. 102ff.

4.1.2. Das Feld der Technikdidaktik

Es konnte aufgezeigt werden, dass Disziplinen der Wissenschaft sich im Moment einer spezifischen perspektivischen Hinwendung durch Erkenntnisinteresse und wissenschaftsparadigmatischen Zugang in Richtung einer Domäne entfalten. Auf der Ebene der Schulfächer verhält sich das ebenso.

Man muss nun unterscheiden zwischen bildungstheoretisch und bildungspolitisch bedingter Genese von Schulfächern. Gewiss werden Schulfächer stets durch bildungspolitische Vorgaben eingeführt bzw. verändert. Insofern sind sie legitimiert. Die Frage nach deren bildungstheoretischer Begründung ist damit jedoch weder notwendig bereits gestellt oder gar beantwortet.

Um Schulfächer oder deren Verbünde überhaupt evaluieren zu können, wird im Rahmen dieser Untersuchung die bildungspolitische Setzung solcher Fächer oder Fächerverbünde nicht als zu untersuchender Gegenstand betrachtet, sondern als Voraussetzung im Sinne einer Gegebenheit, wiewohl die aus den vorliegenden Überlegungen gewonnen Erkenntnisse zu ihrer fundierten und wissenschaftlich belastbaren Evaluation oder Kritik herangezogen werden können. Das bedeutet, dass aus dieser Studie gewonnene Einsichten und Erkenntnisse einen Beitrag zur fundierten Bewertung von Fächerverbünden leisten sollen. Bei deren Konzeption können sie die Rahmenbedingungen klären und unterstützend wirken.

Die Technikdidaktik, vertreten in ihren unterschiedlichen Ansätzen, scheint nun aus unterschiedlichen Gründen in besonderer Weise geeignet, zum Transfer und zur Anwendung allgemeindidaktischer Erkenntnisse ein fachdidaktisches Feld zu bieten. Diese Gründe sind dabei den genannten unterschiedlichen Bereichen zuzuordnen, dem wissenschafts- und bildungstheoretischen, sowie dem bildungspolitischen.

Während letzterer ja nicht Gegenstand dieser Untersuchung sein soll, im Stile sog. „Begleitstudien“ etwa, die den Erfolg bzw. Ertrag bestimmter bildungspolitischer Setzungen oder Entscheidungen evaluieren und belegen sollen, so sind es doch die mit der Bildungspolitik verbundenen curricularen Setzungen, die zu Fragestellungen geführt haben, auf die Bildungspolitik oder Politik im Allgemeinen keine Antworten geben kann. Es bleibt stets die Aufgabe einer unabhängigen Bildungswissenschaft und in ihr der Fachdidaktik, Fragen an didaktische Modelle oder Strukturen zu stellen und Kriterien sowie geeignete Werkzeuge zu bestimmen, anhand derer Antworten gefunden und Bewertungen formuliert werden können.

4.1.3. Zugänge zur Technischen Bildung – Orientierung an der Domäne Technik

Die Technikdidaktik verfügt über didaktische Modelle, die mehr oder weniger nah am Ursprung des von ihr betrachteten Bildungsbereiches, der Domäne Technik, liegen.

Als Nähe wird hier der höchstmögliche Grad genuin technikspezifischer Aspekte des fachdidaktischen Ansatzes verstanden, als Ferne eine Durchmischung mit weniger primär und direkt auf technische Bildung bezogene Fragen. Das Technikspezifische nimmt dabei das Ganze der Technik in den Blick, ohne diese durch die gewählte Perspektive bzw. den didaktischen Zugang bereits zu beeinflussen, zu verändern oder zu verkürzen:

„Technische Bildung verfolgt deshalb im Hinblick auf ihren Gegenstand eine generalistische Tendenz. Sie ist darauf bedacht, ihn in seiner Ausgedehntheit und Vielfalt zu erschließen. Gegenstandsspektrum ist das Ganze der Technik, was nicht besagt, es müsse die ganze Technik sein. Ausschlaggebend ist, daß im Technikunterricht ein repräsentatives Erfahrungsfeld zur Verfügung steht, indem der Schüler sich mit den wesentlichen Seiten der Technik auseinandersetzt.“⁴⁵⁸

Es ist an dieser Stelle bedeutsam, dass SCHMAYL vor dem Hintergrund Technischer Bildung dieses „Ganze der Technik“ in einer Korrelation von Mensch und Technik, Bildungssubjekt und Bildungsobjekt sieht. Die Bedeutung eines mehrdimensionalen Technikverständnisses kommt darin deutlich zum Ausdruck.

4.1.4. Fragen der Allgemeinen Didaktik im Horizont der Technikdidaktik

In der Bundesrepublik Deutschland werden im Wesentlichen drei Ansätze Technischer Bildung unterschieden. Es ist im Rahmen dieser Studie zu prüfen und zu begründen, welcher von Ihnen geeignet ist, als Bezugspunkt für fachbezogene und fächerverbindende didaktische Überlegungen Technischer Bildung herangezogen zu werden, wie sie auf Basis der im Rahmen dieser Studie bisher erarbeiteten wissenschaftsmethodologischen und wissenschaftstheoretischen Befunde angestellt werden.

Soll nämlich die Fachdidaktik Technik als Medium der bildungstheoretischen und allgemeindidaktischen Reflexion herangezogen werden, muss nach einer auf die Fachdidaktik bezogenen Reflexion von Bildungsbegriff und Wissenschaftsbezug

⁴⁵⁸ SCHMAYL, W. und WILKENING, F. (²1995), S. 73.

geklärt werden, welcher Typus bzw. welche Form (Position) der Technikdidaktik dazu am ehesten geeignet ist.

Es gilt daher, ein Kriterium zu bestimmen, dass zunächst einen Bezugs- und Vergleichspunkt bei der Synopse der unterschiedlichen Ansätze bietet. Als Leitfrage scheint es im Kontext der hier durchgeführten Studie angemessen, die Nähe des technikdidaktischen Modells zur Domäne Technik zum maßgeblichen Auswahlkriterium zu bestimmen.

Grundsätzlich können ganz unterschiedliche didaktische Bezugspunkte gewählt werden, um unterschiedliche fachdidaktische Modelle zu unterscheiden:

„WILKENING hat bei seiner Ordnung darauf geachtet, wie sich die didaktischen Entwürfe der Technik nähern: unter der Fachperspektive, der gesellschaftlichen Perspektive oder mehreren Perspektiven. Man kann die Unterscheidung auch in prinzipiell didaktischer Hinsicht vornehmen. Denn der Akzent liegt jeweils auf einer anderen didaktischen Grundkomponente.“⁴⁵⁹

Ein darstellender Vergleich technikdidaktischer Ansätze folgt im fünften Kapitel auf die nun zunächst noch anzustellenden Vorüberlegungen.

⁴⁵⁹ Vgl. a.a.O., S. 64.

4.2. Der Bildungsbegriff in der Fachdidaktik

4.2.1. Verhältnis von Bildungs- und Kompetenzbegriff

Allgemein- wie fachdidaktische Überlegungen lassen sich nicht von der Frage nach dem in ihnen wohnenden Bildungsbegriff trennen. Bevor deshalb die bekannten technikdidaktischen Positionen ausführlicher erläutert und bewertet werden, ist zu diskutieren, welches Bildungsverständnis zugrunde gelegt sein soll und wie Didaktik und Fachdidaktik gemäß eines solchen Verständnisses dann auszugestalten wären.

Damit erst kann dann fundiert erörtert werden, in welchem Verhältnis fachliches und fächerverbindendes Lernen im Allgemeinen und am Beispiel der Technikdidaktik im Besonderen stehen und wie diese Relationen zu bewerten sein könnten.

Das Verständnis bzw. die Grundidee von Bildung wird wie schon oft in der Vergangenheit auch derzeit in der Bildungswissenschaft kontrovers diskutiert. Insbesondere hat die Vorstellung von „Outputorientierung“ in Bildungssystemen und damit einem Konzept, dessen Wurzeln nicht in der Pädagogik, sondern in der Produktion der Wirtschaft und der Industrie liegen, der Diskussion um das Verständnis von Bildung neue Impulse gegeben.

Die Bestimmung des Bildungsbegriffes determiniert mittelbar den Kanon der Fächer und die curricularen Kontexte, in denen sie eigenständig oder in interdisziplinären Formen zu finden sind. Denn erst wenn gesagt werden kann, was Bildung sei und worin sie bestehen soll, ist man in der Lage zu beschreiben, mittels welcher Inhalte sie erreicht und auf welche Ziele hin sie ausgerichtet werden soll. Diese Klärung bestimmt den Fächerkanon der Schule. Es ist bei der Vielzahl möglicher Antworten auf die Frage nach dem „Wesen“ von Bildung absehbar, dass die denkbaren und tatsächlichen Antworten auf sie auch künftig in hohem Maße divergieren werden.

Eine eindeutige Maßgabe für die Zusammensetzung des Fächerkanons auf Grundlage eines pädagogischen, bildungstheoretisch begründeten Bildungsbegriffes ist jedoch derzeit aus Richtung der eigentlich für die Klärung solcher Maßgaben zuständigen Teilbereiche der Bildungswissenschaft nicht vernehmbar:

„Bildung muß also die maßgeblichen Kulturbereiche und die sie begründenden geistigen Grundrichtungen umfassen. Was heute qualitative Vollständigkeit der Bildungsbereiche heißen könnte, ist m.E. eine der wichtigsten pädagogischen Fragen. Aber diejenigen, die sie

klären müssten: Allgemeine Pädagogik, Schulpädagogik, Allgemeine Didaktik entziehen sich dieser Aufgabe. Gründliche und tragfähige Analysen zum Bildungskanon, zu einem Lehrplan allgemeinbildenden Unterrichts fehlen. Das wirkt sich nicht zuletzt als Ignoranz gegenüber dem Erfordernis technischer Bildung aus.“⁴⁶⁰

Nach der Erweiterung der Bildungsdiskussion um die sog. „Outputorientierung“ von Bildungsprozessen rückte die Betrachtung von Kompetenzen als Ergebnis und Ziel von Bildung in den Fokus. Über einen längeren Zeitraum wurde dabei die Frage nach Bildungsinhalten vernachlässigt, was insbesondere in der Schulpraxis und unter Lehrkräften ein beobachtbares Phänomen war. Diese hatten sich bisher in ihrer Unterrichtsplanung auf Inhalte und Ziele konzentriert. Die anfängliche Interpretation der Output- bzw. Kompetenzorientierung ging jedoch eher dahin, dass die Frage nach Inhalten weitgehend abgelöst schien. Im Wesentlichen wurde das damit begründet, dass ein Paradigmenwechsel vom Input zum Output bzw. „Outcome“ stattgefunden habe:

„Somit ist ein Paradigmenwechsel in der Bildungspolitik im Sinne von ‚outcome-Orientierung‘ Rechenschaftslegung und Systemmonitoring eingeleitet. Dieser Prozess hat gerade erst begonnen und muss kontinuierlich (z.B. über die vorgesehene weitere Teilnahme an PISA und IGLU) überprüft und justiert werden. Schulqualität ist aber selbstverständlich mehr als das Messen von Schülerleistungen anhand von Standards.“⁴⁶¹

In Folge dieser Entwicklung und der Bildungsplanreform mit der Einführung der Fächerverbünde entstanden im Fächerkanon Verwerfungen, weil die Position einzelner Fächer innerhalb des gesamten Curriculums und die Bedeutung fachspezifischer Wissensanteile nicht mehr klar erkannt werden konnte. In der Zwischenzeit hat sich aber sowohl in Schulpraxis wie Erziehungswissenschaft die Einsicht gefestigt, dass Kompetenzen ohne Inhalte nicht erworben werden können. Man kann für das Jahrzehnt von 2004 bis 2014 beinahe von einer Renaissance der Inhaltsdimension sprechen, die beinahe aus dem Blick geraten war.

Die Ständige Konferenz der Kultusminister (KMK) hatte hingegen einen ausgewogenen Blick auf Kompetenzen und Bildungsziele, die über „funktionale Ansprüche“ hinausgehen müssten, bereits in einer frühen Phase der Diskussion nahegelegt:

„Der Auftrag der schulischen Bildung geht weit über die funktionalen Ansprüche von Bildungsstandards hinaus. Er zielt auf Persönlichkeitsentwicklung und Weltorientierung, die sich aus der Begegnung mit zentralen Gegenständen unserer Kultur ergeben. Schülerinnen und Schüler sollen zu mündigen Bürgerinnen und Bürgern erzogen werden, die verantwor-

⁴⁶⁰ SCHMAYL, W. (2010), S. 82.

⁴⁶¹ Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.) (2005), S. 6.

tungsvoll, selbstkritisch und konstruktiv ihr berufliches und privates Leben gestalten und am politischen und gesellschaftlichen Leben teilnehmen können.“

Mit Blick auf das Verhältnis von Wissen und Kompetenzen stellt ZIENER die Frage, was man wissen müsse, um etwas zu können und positioniert sich wie folgt:

„Diese Frage signalisiert ein Unbehagen, das sich dem Missverständnis verdankt, Kompetenzorientierung sei der Gegenbegriff zur Inhaltsorientierung. Etwas salopp ausgedrückt lautet das Verdikt: kompetenzorientiert unterrichtete Schülerinnen und Schüler können immer mehr – bei gleichzeitiger Verblödung. Sie beherrschen mehrere Präsentationstechniken, sollten aber nie gefragt werden, was auf ihren Folien steht. Wahr ist allerdings, dass man niemals kompetent wird ohne Inhalte.“⁴⁶²

ZIENER präzisiert und stellt eine vorrangige Bedeutung von Wissen fest:

„Das Missverständnis, Kompetenzorientierung sei der Kampfbegriff gegen Bildungsinhalte und Bildungsgehalte, wurde bereits zurückgewiesen: Kompetenzerwerb setzt Inhalte nicht nur voraus, es setzt sie geradezu in Kraft. Und solche Inhalte dürfen nicht nur, sie müssen sogar wissenschaftlich korrekt, ansprechend und anspruchsvoll sein.“⁴⁶³

Der Aufbau von Kompetenzen ist bei der Steuerung des Bildungssystems zum zentralen Bildungsziel geworden.⁴⁶⁴ Aus Perspektive der Pädagogischen Psychologie stellt GRABOWSKI fest, dass die „Erforschung von Kompetenzen zumal im psychologisch verhaltenswissenschaftlichen Selbstverständnis nicht ohne begründbare Operationalisierungen und geeignete empirische Fundierung“ erfolgen könne, doch lasse sich der Eindruck nachvollziehen, „dass sich die Bemühungen um sogenannte psychometrische Modellierungen von Kompetenzen einschließlich der zum Anschluss an Bildungsstandards benötigten Definition von Kompetenzausprägungen ein Stück weit verselbständigt“ haben könnten⁴⁶⁵.

Zur Funktionalität der Kompetenzen hat er ein kritisch-distanziertes Verhältnis, wenn er nach deren pädagogisch-didaktischem Wert fragt:

„Hinsichtlich der bildungspraktischen (...) Bedürfnisse schließt sich an die beobachtete Betonung der Kompetenzmessung dann häufig die Klage an, dass die Messung allein noch nichts zur Förderung oder besseren Vermittlung der in Frage stehenden Fähigkeitsbereiche beitrage (,Vom vielen Wiegen wird die Sau nicht fett‘; vgl. z.B. EFING 2008; KIEWER 2001; generell und schon kritisch WEINERT 2001).“⁴⁶⁶

GRABOWSKI erkennt eine „inflationäre Verwendung“ und „Konjunktur“ des Kompetenzbegriffes und erinnert an THÜRMANNs Einschätzung, der ihn zu den „amöbenhaf-

⁴⁶² ZIENER, G. (2015), S. 13.

⁴⁶³ Vgl. a.a.O., S. 14.

⁴⁶⁴ Vgl. dazu GRABOWSKI, J. (Hrsg.) (2014), S. 9.

⁴⁶⁵ Vgl. a.a.O., S. 9f.

⁴⁶⁶ Vgl. a.a.O., S. 10.

ten Wörtern, also Wörtern, mit extrem weiter Verbreitung und fehlender Kontur bzw. Struktur“ zählt.⁴⁶⁷ Letztlich plädiert er angesichts von mehr als 2000 unterschiedlichen, in Suchmaschinen auffindbaren Komposita mit Suffix „-kompetenz“ für einen dosierten und bewussten Einsatz des Kompetenzbegriffes, der an sich keine spezifische Funktion habe:

„Wenn alles, was jemand kann oder worüber jemand Bescheid weiß, gleich den Status einer Kompetenz verliehen bekommt, stellt sich die Frage, welchen Beitrag dieser Begriff dann noch für die theoretischen und empirischen Herausforderungen leisten kann, die sich den bildungswissenschaftlichen und den fachdidaktischen Disziplinen stellen. Wenn ‚Kompetenz‘ ein theoretisch bedeutungshaltiges Konzept sein soll, muss es Kriterien geben, anhand derer sich entscheiden lässt, was als Kompetenz aufzufassen ist und was nicht. Oder sollte es sich letztlich doch nur um einen Modebegriff handeln?“⁴⁶⁸

In den aufgezeigten Überlegungen wird sichtbar, wie der Begriff von Bildung um die Vorstellung von Kompetenzen erweitert wurde. Es zeigt sich jedoch auch, dass der Kompetenzbegriff den Bildungsbegriff nicht ersetzen, sondern ihn allenfalls ergänzen kann. Ähnlich wie dem Interdisziplinaritätsbegriff ist dem Kompetenzbegriff eine Uneinheitlichkeit sowie eine gewisse Unschärfe eigen, was sich vermutlich auf seine fehlende Spezifität zurückführen lässt. Es scheint insgesamt zutreffend, den Bildungsbegriff weiterhin auf einer übergeordneten Ebene zu lokalisieren, während der Kompetenzbegriff ihm als eine Facette untergeordnet werden kann. Derzeit ist jedoch eher eine synonyme Verwendung der Begriffe zu beobachten.

Der Kompetenzbegriff wurde mit der ersten PISA Studie im Jahr 2000 in der Bildungsdiskussion verstärkt präsent. Während er zuvor in bestimmten Kontexten sinngemäß und eher wenig explizit gebraucht wurde, etwa wenn von „Schlüsselqualifikationen“ die Rede war, trat er mit PISA als „Basiskompetenzen“ in Erscheinung. Damit wurden sog. „Kulturtechniken“ beschrieben, die mit der ersten Studie erfasst und gemessen werden sollten, um den Stand der Bildung in Schulsystemen international zu evaluieren.

Der Begriff der „Schlüsselqualifikationen“ hat sich dabei gewandelt, indem der Qualifikationsaspekt durch den Kompetenzbegriff ersetzt wurde. Es ist deshalb erkennbar, dass die Vorstellung der Qualifikation jener von der Kompetenz nahe steht, sich möglicherweise nicht von ihr unterscheiden lässt:

„Für den Bereich Schule und auch der beruflichen Bildung liegt es nahe, die Sachkompetenzen entlang der Fächer oder Domänen zu untergliedern, die unterrichtet werden; diese entsprechen vielfach zugleich etablierten wissenschaftlichen Teildisziplinen als Zugängen

⁴⁶⁷ Vgl. ebd.

⁴⁶⁸ Vgl. a.a.O., S. 10f.

zur Erkenntnis der materiellen und geistigen Welt. darüber hinaus gibt es aber auch Domänen übergreifende oder von einzelnen Domänen unabhängige Fähigkeiten, die für das jeweilige Wissen und Können in den Fächern und für dessen Erwerb eine Voraussetzung darstellen oder die Aneignungs- und Beherrschungsprozesse beeinflussen; diese werden häufig unter dem Begriff der Schlüsselkompetenzen zusammengefasst.⁴⁶⁹

Bevor der Begriff der „Schlüsselkompetenzen“ jenen der „Schlüsselqualifikationen“ ablöste, kam es durch PISA 2000 zur zwischenzeitlichen Verwendung des Begriffes „Basiskompetenzen“. Mit Blick auf den Europäischen Referenzrahmen „Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen“ wird deutlich, dass zwischen dem Basis- und dem Schlüsselkompetenzkonzept lediglich ein quantitativer Unterschied festzustellen ist, weil die von der EU aufgelisteten Kompetenzbereiche eine Erweiterung der von PISA beschriebenen Basiskompetenzen darstellen.⁴⁷⁰ Beide Begriffe stellen demnach eine Fortführung des Schlüsselqualifikationskonzeptes dar, das ja für den Bereich der beruflichen Bildung von MERTENS⁴⁷¹ zu Beginn der 1970er Jahre eingeführt wurde (vgl. Kapitel 2.2.4.), sich aber als umfassendes Bildungskonzept nicht durchsetzen konnte.⁴⁷²

Ein bemerkenswerter Umstand ist daher die in der ersten PISA-Studie nachweisbare Gleichsetzung von Bildung und „Basiskompetenzen“. In ihr vollzog sich ein folgenreicher Wandel sowohl in der Reflexion des Bildungsbegriffes, aber mehr noch in der administrativen Steuerung von Bildungssystemen. Weil die Ergebnisse der ersten PISA-Studie für die Bundesrepublik Deutschland nicht gut waren, wurde in Folge über Verbesserungsmöglichkeiten nachgedacht. Das Bildungssystem sollte weiterentwickelt werden, indem der Erwerb der von PISA untersuchten Kompetenzen optimiert würde. Der Begriff „Basiskompetenz“ kann dabei zugleich als Urbegriff aller auf das Suffix „-kompetenz“ endenden Komposita bezeichnet werden. Sie werden in vielfältigen Kontexten verwendet und beschreiben im Grunde alles, was man sich als Ergebnis von Bildung vorstellen kann. Der Kompetenzbegriff hat – obwohl er sich inhaltlich nur marginal von ihm unterscheidet – damit einen Status erlangt, den das Konzept der Schlüsselkompetenzen Jahre zuvor nicht erreichen konnte.

Betrachtet man die Begriffe Basiskompetenz und Bildung gemäß den Gesetzen der Aussagenlogik und unterzieht man sie damit einer Prüfung mittels einer Wahrheitsmatrix, so lassen sich sowohl Replikation als auch Implikation erkennen, wodurch deren hierarchische Beziehung als geklärt betrachtet werden kann.⁴⁷³

⁴⁶⁹ Vgl. a.a.O., S. 13.

⁴⁷⁰ EU (2006), S. 13f.

⁴⁷¹ Vgl. MERTENS, D. (1972).

⁴⁷² Vgl. BECK, S. (2007), S. 153.

⁴⁷³ Zu den Gesetzen der Logik vgl. FLACH, W. (1994): Grundzüge der Erkenntnislehre. Erkenntniskritik, Logik. Methodologie. Würzburg: Königshausen & Neumann, S. 332f.

Wenn man Basiskompetenzen – wie in PISA geschehen – mit Bildung gleichsetzt, beziehungsweise den Grad der Basiskompetenzen mit dem Grad der Bildung gleichsetzt, muß man zum Schluss kommen, jemand, der über Basiskompetenzen verfüge, sei gebildet. Vor dem Hintergrund des traditionellen Bildungsverständnisses der deutschen Pädagogik kann man die in der PISA-Studie enthaltene Aussage, wenn jemand über Basiskompetenzen verfüge, sei er gebildet, auf ihre Wahrheitsmatrix überprüfen.

Dabei gelangt man zum Ergebnis, dass die Aussage die Struktur einer Replikation aufweist: Basiskompetenzen sind notwendige, doch nicht hinreichende Bedingung für Bildung. Die Behauptung nämlich, jemand könne ungebildet sein, obwohl er über bestimmte Basiskompetenzen verfüge, kann nicht widerlegt werden. Man denke beispielsweise an VON HENTIGs Forderung, der Gebildete solle daran erkannt werden ob er Abscheu und Abwehr vor Unmenschlichkeit⁴⁷⁴ entwickelt hätte oder an KLAFFKIS Kriterium der Solidaritätsfähigkeit⁴⁷⁵ mit den Schwächeren.

Dass Bildung immer auch Basiskompetenzen beinhaltet, lässt sich feststellen, wenn man folgenden Satz auf seine Wahrheitswertmatrix überprüft: „Wenn man gebildet ist, verfügt man über Basiskompetenzen“. Die Struktur des Satzes entspricht dann einer Implikation, denn jemand der gebildet ist, weist immer auch die Fähigkeit des Lesens, Schreibens und Rechnens und damit das Beherrschen von Kulturtechniken auf. Bildung impliziert somit Basiskompetenzen, doch Basiskompetenzen selbst sind lediglich notwendige Bedingung für Bildung.

Wegen der dargelegten, nicht unerheblichen Schwierigkeiten, die bei der Bestimmung von Bildungs- und Kompetenzbegriff auftreten, scheint es notwendig, dass in der Fachdidaktik (der Fachunterrichtswissenschaft), jene Fragen nach Bildungsbegriff und Bildungsverständnis geklärt werden, die vorab in der bildungswissenschaftlichen Subdisziplin der Allgemeinen Didaktik nicht abschließend oder konsensfähig geklärt werden konnten.

Da die Technikdidaktik seit Begründung des modernen Technikunterrichtes vor rund 50 Jahren in der Frage gespalten ist, in welchem fachlichen Kontext technische Bildung umgesetzt werden soll, ist der einschlägige Diskurs in ihr in einem gewissen Rahmen stets aktuell geblieben. Nachdem aber seit den 1990er Jahren zunehmend die Forderung nach Integration von Technikunterricht in Fächerverbünde unter Beteiligung der Naturwissenschaften verlautete, ist die fachliche Frage Technischer Bildung von einer Angelegenheit der fachinternen Klärung (gegenüber konkurrierenden fachdidaktischen Ansätzen) auch zu einer der Abgrenzung nach

⁴⁷⁴ Vgl. VON HENTIG, H. (2004b).

⁴⁷⁵ Vgl. KLAFFKI, W. (1996), S. 52.

außen (gegenüber den Integrationsbemühungen durch andere Fächer) hin geworden.

Die sich derzeit vor dem Hintergrund der Fächerintegration abzeichnende Rückbesinnung auf einen Bildungsbegriff, der sich stets einer Wandlung unterzog, erfolgt dabei sozusagen retrovers, da die umstrittenen fachlichen Positionen sich zu einer erneuten Klärung ihres Bildungsverständnisses wie auch zur Neubestimmung ihrer jeweiligen fächerkanonbezogenen und curricularen Standpunkte herausgefordert sehen. Die fachdidaktische Diskussion im Bereich und am Beispiel Technischer Bildung ergibt dabei u.U. eine Klärung des Bildungsbegriffes auf aktuellem Stand, wovon dann auch die Allgemeine Didaktik und mit ihr die gesamte Bildungswissenschaft einen Nutzen ziehen kann.

4.2.2. Legitimation der Technikdidaktik als Bildungsgegenstand

Entscheidend ist bei dieser Überlegung die Frage, was eigentlich Gegenstand Technischer Bildung sein soll, und – darüber hinaus – warum technische Bildung überhaupt integraler Bestandteil einer als „allgemein“ verstandenen Bildung sein soll.

Zunächst könnte mit WIESMÜLLER daran erinnert werden, dass es nicht sinnvoll scheint,

„dass Schule abbildhaft die Summe der Wissenschaftsgebiete und -disziplinen, die sich im Laufe der Zivilisation ergeben haben, zu vermitteln versucht. Das sind nachweislich zu viele. Vielmehr muss nach Kriterien der Bildung und Vermittlung das ausgewählt werden, was allgemein, also für jedes Individuum erforderlich und förderlich ist, so dass ein grundlegender Zusammenhang erkennbar wird.“⁴⁷⁶

Es geht demnach darum, exemplarische Domänen (Lernbereiche) der Bildung zu bestimmen, die zusammengenommen über einen dem Vollständigkeitsanspruch allgemeiner Bildung hinreichend genügenden Bildungsgehalt verfügen.

„Dafür hat sich der Unterricht auf solche Inhalte zu konzentrieren, die grundlegend und repräsentativ sind, die das Wesentliche erschließen, die einen Zugang zum Ganzen der Geisteswelt eröffnen. Es kommt darauf an, trotz der notwendigen quantitativen Beschränkung sich bei der Zusammenstellung der Unterrichtsinhalte dennoch um ‚die qualitative Vollständigkeit des Lehrplans‘ zu bemühen und dementsprechend eine ‚gewisse Vollzahl der

⁴⁷⁶ WIESMÜLLER, C. (2006), S. 256.

Fächer‘ sicherzustellen, wie es schon 1873 DÖRPFELD gefordert hat (vgl. NICKLIS 1980, S.118 ff.).⁴⁷⁷

4.2.3. Domänen auf den Ebenen von Wissenschaft und Bildung

Wie bereits in der vorliegenden Studie skizziert wurde, kann die potentiell vorhandene Gesamtheit des Wissens in strukturbildende Domänen eingeteilt werden. Es wurde hier für den Bereich der Wissenschaften von „Disziplinaritäten“⁴⁷⁸ gesprochen, die sich auf einer Metaebene über den Disziplinen befinden. In diesem Kontext und nach gleichem Kriterium wurden auch „Erkenntnisgegenstand“ (Domäne) und „Erkenntnisobjekt“ (Disziplin)⁴⁷⁹ voneinander unterschieden.

Folgt man HECKHAUSEN, so beschreibt PIAGET das „materiale Feld“ der Disziplinaritäten als lebensweltlichen „Ausschnitt von Primärerfahrungen“, auf den sich das Erkenntnisinteresse von „Gegenstandsaspekten (*subject matters*)“, damit aber von Fächern, richten kann:

„Das materiale Feld steckt auch in der Regel das Thema des Überfachlichen, d.h. interdisziplinär genannten Projekts ab. Es ist aber zur Bestimmung von Disziplinarität ganz unzureichend, weil sich in dieser Hinsicht immer mehrere Fächer überschneiden. Nehmen wir z.B. als materiales Feld den Menschen, so haben wir mit Fächern wie Psychologie, Physiologie, Anatomie, Paläontologie und anderen zu tun.“⁴⁸⁰

Zu ergänzen wären in der Aufzählung HECKHAUSENS noch solche menschbezogenen Disziplinen wie die Geschichtswissenschaft, die Politologie, die Soziologie und zahlreiche weitere. Gewiss dürften in einer solchen Aufzählung auch nicht jene Wissenschaftsdisziplinen fehlen, die sich mit der Domäne Technik und neben den weiteren in ihr zu findenden Dimensionen im Kern mit ihren menschbezogenen Gegenstandsaspekten („Humandimension der Technik“⁴⁸¹) befassen.

Wo diese auf die Domäne Technik gerichtete Wissenschaft (etwa als fachwissenschaftliche Bezugsdisziplin der Fachunterrichtswissenschaft der Technik) zu suchen und ggf. zu finden wäre, hat SCHLAGENHAUF bereits dargelegt: er betrachtet in diesem Kontext Sozialwissenschaften, Naturwissenschaften, Ingenieurs- bzw. Technikwissenschaften, sowie in Anlehnung an ROPOHL die Allgemeine Technologie als

⁴⁷⁷ SCHMAYL, W. (2010), S. 171.

⁴⁷⁸ HECKHAUSEN, H. (1987), S. 129f.

⁴⁷⁹ Vgl. hierzu KAUFMANN, F.-X. (1987), S. 68f.

⁴⁸⁰ HECKHAUSEN, H. (1987), S. 131.

⁴⁸¹ ROPOHL, G. (1999), S. 130f.

„Wissenschaft von den allgemeinen Funktions- und Strukturprinzipien technischer Sachsysteme und ihrer soziokulturellen Entstehungs- und Verwendungszusammenhänge.“⁴⁸²

Weiter präzisierend bei seiner Reflexion der grundlegenden Relationen von Disziplinarität (Domäne) und Disziplin (Fach) zeigt HECKHAUSEN auf, wie die Fächer (subject matters) als Gegenstandsaspekte *derselben* Domäne (in der Terminologie HECKHAUSENS „Disziplinarität“ bzw. „materiales Feld“ nach PIAGET) – im genannten Beispiel ist das der Mensch – sich in unterschiedlichen Perspektiven und Zugängen der Domäne annähern:

„Schon schärfer läßt sich der Gegenstandsaspekt (*subject matter*) zwischen den genannten Fächern unterscheiden: Psychologie befaßt sich mit Verhalten und Erleben, Physiologie mit den organischen Funktionen der Lebenserhaltung, Anatomie mit den materialen Substraten des Organismus Paläontologie mit menschlichen und menschenähnlichen Skelettresten und ihren Fundorten.“⁴⁸³

Diese Betrachtungen über die Struktur von Wissenschaft sind für die Reflexion von Bildungsgegenständen schulischer Allgemeinbildung relevant. Erstens muss nämlich auch für Schulfächer geklärt sein, welcher Domäne sie sich zuordnen lassen.

Zweitens muss geklärt sein, ob die in ihrem didaktischen Ansatz, mithin in ihren Bildungszielen formulierten Perspektiven sich eher einer Domäne oder in einer Disziplin zuordnen lassen, oder ob gar eine Form von Interdisziplinarität zur Annäherung an diese Ziele erforderlich ist.

Drittens muss auf ihrer Basis der bildungstheoretischen Frage nach der Legitimation von Schulfächern nachgegangen werden, die ja im Sinne einer allgemeinen Bildung den von Ihnen betrachteten Gegenstand nicht zergliedern und zersplittern sollen, sondern ihn als „Gegenstand der Bildungstätigkeit durch Einheit und Allheit“ erst dann kennzeichnen, „wenn er strukturell unverkürzt und uneingeengt bleibt.“⁴⁸⁴

Für Schulfächer muss, was sich aus den vorangegangenen Überlegungen begründen lässt, die Frage beantwortet werden, ob ihre didaktischen Zielperspektiven, mithin ihre Bildungsziele, domänenspezifisch, fachspezifisch oder fächerverbindend erreicht werden können.

Zu beachten ist hier die Unterscheidung zwischen Fach (Disziplin) und Domäne im schulischen Kontext. Sie greift zwar als Strukturmuster zunächst auf vorhandene

⁴⁸² Vgl. SCHLAGENHAUF, W. (2000), S. 16ff.

⁴⁸³ HECKHAUSEN, H. (1987), S. 131.

⁴⁸⁴ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (2002), S. 143.

Relationen im Wissenschaftsbereich zurück, gilt aber – was hier im Folgenden gezeigt werden soll – auch für die curriculare Struktur der Schule.

4.2.4. Unterscheidung von Schulfächern nach Domänen und Disziplinen

Man kann diese Unterscheidung in einer mehrfachen Annäherung mittels folgender Fragestellungen durchführen:

1. Ist das Schulfach auf eine Domäne bezogen? Dann dürfte sich ihm keine eindeutige oder gar einzige fachwissenschaftliche Bezugsdisziplin zuordnen lassen, da Disziplin der Disziplinarität (Domäne) immer untergeordnet bleibt und jeder Disziplinarität unterschiedliche Disziplinen zuzuordnen sind.
2. Ist das Schulfach ein *subject matter*, ein auf lediglich einen Aspekt der Domäne bezogener Ausschnitt und damit gleichsam eine *Disziplin*? Dann dürfte es eine dem Schulfach eindeutig zuzuordnende fachwissenschaftliche Bezugsdisziplin geben.

Schulfächer müssen unterschieden werden nach ihrem Potential, eine der im Rahmen von Allgemeinbildung zu beachtenden Domänen entweder

- a) hinreichend vollständig oder
- b) lediglich in einem Teilbereich der Domäne, einem *subject matter*, einem Fach,

zu vertreten. Man kann dies durch die Unterscheidung von domänenspezifischen Fächern und disziplinbezogenen Fächern zum Ausdruck bringen.

Domänenspezifische Fächer sind demnach solche, die eine der für Allgemeinbildung relevanten Domänen mit einem domänenspezifischen didaktischen Modell eigenständig erschließen können. Die Mathematik ist demzufolge ein Schulfach, das in weiten Teilen und disziplinär nicht in Teilbereiche zergliedert die Domäne der Mathematik erschließt. Die Bereiche der Mathematik, etwa Geometrie oder Algebra etc., werden hier nicht als Subdisziplinen gewertet.

Disziplinbezogene Fächer sind solche, die einen Teilbereich einer für Allgemeinbildung relevanten Domäne, demnach einer Disziplin, mit einem disziplinbezogenen didaktischen Modell erschließen können. Physik, Chemie oder Biologie wären demnach disziplinbezogene Fächer aus der Domäne Naturwissenschaft.

Warum das Schulfach Technik aus Sicht der Technikdidaktik ebenfalls als domänenspezifisches Schulfach verstanden werden kann, wird in Kapitel 6 eingehend erläutert. Im Wesentlichen, das sei hier vorweg genommen, trifft die Domänenspe-

zifik für Technische Bildung dann zu, wenn Technikdidaktik einen Allgemeinbildungsanspruch erhebt, was dazu führen muss, dass sie sich in einem allgemeinbildenden didaktischen Ansatz dem „strukturell unverkürzt und uneingeengt“⁴⁸⁵ „Ganzen der Technik“⁴⁸⁶, damit aber der unzerteilten, der ganzen Domäne Technik zuwendet.

Weil es in schulischer Bildung um repräsentative und damit qualitative, nicht aber quantitative Ganzheit und Gesamtheit geht, wäre grundsätzlich eine Nähe der Fächer zur von ihnen vertretenen Domäne anzustreben. Allerdings folgt der Zuschnitt der Schulfächer nicht zwingend erkenntnis- oder bildungstheoretischen Einsichten. Es müsste jedoch gefragt werden, in welchem Maße ein Schulfach die zu erschließende Domäne als Ganze, in ihrer Gesamtheit, zu erfassen in der Lage ist, um seine Stellung im Fächerkanon bezogen auf das Kriterium seiner Eignung der Domänenspezifik bestimmen zu können.

Die derzeitigen curricularen Verhältnisse werfen deshalb die Frage auf, warum manche disziplinbezogenen Fächer mit einem starken Status innerhalb des Fächergefüges in der Schule bestehen können, während andere, klar domänenspezifisch ausgerichtete Fächer in ihrem Fortbestand nicht als gesichert gelten können. Sie wären im Grunde – bezogen auf ihre epistemologisch-strukturelle Position – als relativ höher stehend einzuordnen.

Mit Blick auf die fachwissenschaftlichen Bezugsdisziplinen ist diese Frage freilich nicht zu klären. Vielmehr sieht man, wenn man sich einmal die Trias der Schulfächer Biologie, Physik und Chemie betrachtet, wie sich die domänenbezogene Verkleinerung der Fächer von der Ebene der Fakultäten und Fachbereiche an den Universitäten auf die Ebene der Schule fortgesetzt hat:

„Selbst die Philosophie, die einmal der Teile der Naturwissenschaften umfassenden großen philosophischen Fakultät ihren Namen gab, bildet schon (in Tübingen) als Fach eine Fakultät für sich. Da nimmt es nicht Wunder, wenn auf einmal Interdisziplinarität zur großen Organisationsformel zu werden beginnt.“⁴⁸⁷

Gerade die Dreiheit dieser sog. naturwissenschaftlichen Fächer zeigt auf, wie stark die gegenwärtige Orientierung an Disziplinen ist, die selbst bereits eine Untergliederung repräsentieren, die auf das Ganze der ihnen übergeordneten Domänen zu verweisen allein und ohne interdisziplinäre Bemühungen nicht mehr in der Lage sind.

⁴⁸⁵ Vgl. ebd.

⁴⁸⁶ Siehe zum Begriff des „Ganzen der Technik“ etwa SCHMAYL, W. (1989), S. 328, sowie SCHMAYL, W. und WILKENING, F. (1995), S. 73, sowie SCHMAYL, W. (2010), S. 88, sowie SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 5ff.

⁴⁸⁷ MITTELSTRAß, J. (1987). S. 152.

In diesem Kontext scheint die von WIESMÜLLER bei seiner Darstellung der geistigen Grundrichtungen der Pädagogik nach FLITNER entfaltete, kritische Fragestellung nach der bildungstheoretischen „Lokalisierung“ der „bisher tradierten Fächer“ relevant:

„Fest steht, dass das eine oder andere [Fach, Anm. d. Verf.], das über die Wissenschaftsorientierung bzw. -propädeutik in erster Linie einen starken Stand hat oder sich vor allem historisch und institutionell verdankt, seine pädagogische Begründung zu präzisieren hätte.“⁴⁸⁸

4.2.5. Das Ziel der Einheit und Allgemeinheit in Wissenschaft im Kontext von Bildung

Es ist bemerkenswert, dass es im Bereich der Wissenschaft das Streben nach einer Einheit, oder zumindest nach der Einheit wissenschaftlicher Rationalität offensichtlich nicht mehr oder kaum noch gibt:

„Mehr noch: Der Ruf nach Interdisziplinarität setzt voraus, (1) daß die Grenzen der Disziplinen zu Erkenntnisgrenzen zu werden drohen, (2) daß es –auch dafür ist die Atomisierung der Fächer ein Indiz – so etwas wie die Einheit der Wissenschaft (...) nicht mehr gibt.“⁴⁸⁹

Nun kann man daraus schlussfolgern, dass eine Zergliederung der Disziplinen einerseits durch einen zunehmend verloren gegangenen Blick auf das Ganze des Wissens entstanden ist, andererseits und in Folge dadurch aber zu einer Limitierung, anstatt zu einer Erweiterung von Erkenntnis geführt haben könnte:

„Im einen Falle ist Interdisziplinarität ein Reparaturphänomen zur Aufhebung erkenntnisbegrenzender Disziplinarität, im anderen Falle ein Kompensationsphänomen zur Wiedergutmachung gegenüber einer Idee, die etwa für LEIBNIZ noch das Selbstverständliche war, für uns hingegen nur noch eine Erinnerung an unentwickelte wissenschaftliche Verhältnisse oder eine Utopie ist. Das aber macht bereits deutlich: Interdisziplinarität ist keineswegs etwas Normales oder die wissenschaftliche Ordnung schlechthin. Sie korrigiert vielmehr disziplinäre Entwicklungen und wird dort zur Tugend, wo etwas unwiderruflich verloren gegangen ist. Statt Einheit der Wissenschaft ‚Integration der Wissenschaften‘, wie SCHELSKY sagt und Interdisziplinarität meint.“⁴⁹⁰

Es mag die Frage aufkommen, was mit einer solchen „Utopie“ der Wissenschaft gemeint sei, die aus „unentwickelten“ Zeiten der Wissenschaft stamme.

⁴⁸⁸ WIESMÜLLER (2006), S. 254.

⁴⁸⁹ MITTELSTRAß, J. (1987), S. 152.

⁴⁹⁰ Vgl. ebd.

MITTELSTRAß erinnert in dieser Denkfigur an das Ideal der *universitas litterarum*, des Generalstudiums, in der die *septem artes* gelehrt wurden. Diese wurden zur vollumfänglichen und vor allem allgemeinen geistigen Bildung und Entwicklung der Lernenden in die Bereiche des *triviums* und des *quadriviums* unterteilt. Darin scheint ihm durch die (von ihm als „Atomisierung der Fächer“ bezeichnete) „Zergliederung des Wissens“ verloren gegangene Normalität im Sinne einer Norm, eines als wert- und damit gehaltvollen angenommenen Ziels von Bildung zu liegen:

„Weil der Wissenschaftler nur noch ganz wenig ganz genau weiß, ruft er nach denjenigen, die auf dieselbe Weise anderes wissen. Daraus soll dann wieder ein Ganzes entstehen, oder ein größerer Teil desselben, und damit etwas, das vor der ‚Entdeckung‘ der Interdisziplinarität der wissenschaftliche und gebildete Normalfall war.“⁴⁹¹

4.2.6. Zum Verhältnis von Wissen in den Disziplinen der Wissenschaft und Bildungswissen im Fächerkanon der Schule

Wissenschaftliches Wissen und schulisches Bildungswissen teilen die Eigenschaft, gemäß der von ihnen betrachteten Wirklichkeits- und Gegenstandsbereiche in Disziplinen, respektive Fächer, genauer: Unterrichtsfächer eingeteilt zu sein.

Obwohl aus der Pädagogik bisweilen die Überzeugung vernommen wird, dass Schulfächer sich nicht – zumindest nicht direkt – aus wissenschaftlichen Bezugsdisziplinen herleiten oder sogar explizit auf diese beziehen, ist diese gemeinsame Dimension der Bezugnahme auf Domänen des Wissens und der Welt doch in Grundzügen vorhanden und sorgt damit für einige Parallelen:

„FLITNER hat die geistigen Grundrichtungen bzw. die entsprechenden Kulturbereiche als Lehrgebiete, als Unterrichtsfächer umrissen. Dabei hat er herausgestellt, daß sie nicht mit Wissenschaften identisch sind oder sich aus ihnen herleiten. FLITNERS Studien haben nachgewiesen, daß Schulfächer keineswegs zufällig sind, daß man sie nicht beliebig zuschneiden oder willkürlich verändern kann. In ihrer Eigenart und ihren Grenzen spiegeln sie objektive Strukturen. Sie beruhen auf Einsichten in die Beschaffenheit der geistigen Welt und sind Ausdruck des Zusammenhangs der Kultur (FLITNER 1954, 1965, 1977). (...) Wie kann man annähernd ein Fach bestimmen, und welche Aufgaben hat es? Ein Schulfach kann vom Ansatz her als Fragemöglichkeit an die uns diffus entgegentretende Wirklichkeit, als besondere Zugriffsweise auf sie verstanden werden. Als ausgestaltetes geistiges Konzept ist in ihm das Wissen über den jeweiligen Wirklichkeitsbereich nach Kategorien und Wichtigkeit zusammengetragen. Hinzu kommen geeignete Beispiele, mit denen Schülern das kategoriale Wissen vermittelt werden kann.“⁴⁹²

⁴⁹¹ Vgl. ebd.

⁴⁹² SCHMAYL, W. (2010), S.83f.

Diese Ähnlichkeiten von Fächern und Disziplinen betreffen insbesondere die Frage nach Disziplinarität und Interdisziplinarität (im Bereich der Wissenschaft) sowie Fach und Fächerverbund (im Bereich der Schule). Durch die Relation beider zu je spezifischen Domänen ist die Frage ihrer Legitimation strukturell vergleichbar.

Die Unterschiedlichkeit der Ebenen Wissenschaft und Schule entsteht im Augenblick der Frage nach dem kulturstiftenden Momentum des in Schulfächern vorhandenen, domänenspezifischen Wissens und der Eigenschaft eines Schulfachs, als Behälter domänenspezifischen Wissens nicht „nur“ – wie die Wissenschaftliche Disziplin – einen Gegenstandsbereich, sondern darüber hinaus auch eine „geistige Grundrichtung“⁴⁹³ sowie einen eigenständigen Kulturbereich, eben die menschenbezogenen Dimensionen der Domäne, erfassen zu können. Eine Domäne ist genau wie das Schulfach damit nicht nur aus wissenschaftlicher Sicht, wie in den ersten beiden Teilen dieser Studie dargelegt wurde, sondern auch aus pädagogischer Perspektive der Disziplin hierarchisch und im Verlauf des Erschließens von Wissensbereichen chronologisch übergeordnet.

In diesem Sinne kann KLIEMES (ET AL.) Duktus als plausibel nachvollzogen werden, den Begriff der Domäne analog zu jenem des Schulfaches zu verwenden. Eine solch analoge Verwendung wurde dabei aber vermutlich weder von KLIEME selbst, noch von den Mitverfassern der von ihm herausgegebenen „Expertise“ auf Basis einer hier erfolgten begrifflichen Klärung in notwendiger Klarheit durchgeführt:

„Die ‚Domänen‘ des Wissens und Handelns, in denen sich Kompetenzen entwickeln, lassen sich deshalb durchaus und ohne systematischen Bruch mit den Dimensionen einer modernen Allgemeinbildung vergleichen, Dimensionen, die ihren klassischen Ursprung bis heute nicht verbergen können.“⁴⁹⁴

Die wesentliche Analogie besteht nämlich nicht zwischen Schulfächern und Wissenschaftsdisziplinen, sondern zwischen Schulfächern und Domänen des Wissens.

Der inhaltliche Anspruch an den wissensbezogenen „Einzugsbereich“ von Schulfächern ist daher höher, und weil sie einen domänenspezifischen und noch dazu kulturell sowie geistig bedeutsamen Gegenstandsbereich erschließen, ist je nach betrachtetem Thema oder Teilaspekt immer wieder zu beobachten, dass innerhalb eines Schulfaches auf mehrere Disziplinen wenn nicht explizit zurückgegriffen, dann doch implizit Bezug genommen wird.

⁴⁹³ Vgl. dazu WIESMÜLLER, C. (2006), S. 253ff.

⁴⁹⁴ KLIEME, E. et al. (2003), S. 66.

Eine solche aktive Bezugnahme⁴⁹⁵ ist bei allen Schulfächern mehr oder weniger deutlich zu beobachten, am Beispiel des Faches Technik jedoch in besonders deutlicher Weise nachweis- und darstellbar.

Allerdings ist, und damit ist eine weitere Gemeinsamkeit benannt, auch die Vorstellung von schulischer Allgemeinbildung von Anbeginn durch Einheit und umfassende Allgemeinheit im Kern gekennzeichnet. Dies trifft auf das schultheoretische Denken ebenso zu wie auf das Denken in der Wissenschaft.

Diese Gesamtheit der Bildungsgegenstände nach dem Prinzip der Erziehung „*multum, non multa*“ fasst SCHLAGENHAUF folgendermaßen zusammen:

„Bildung vollzieht sich im Spannungsverhältnis von Mensch und Welt, und zwar als selbsttätige Aneignung kultureller Wirklichkeit(en). WILHELM VON HUMBOLDT bestimmt diesen Kreis der Kulturinhalte als den denkbar umfassendsten und allgemeinsten.“⁴⁹⁶

Zur weiteren Veranschaulichung zieht er VON HUMBOLDT heran:

„Was also der Mensch nothwendig braucht, ist bloss ein Gegenstand, der die Wechselwirkung seiner Empfänglichkeit mit seiner Selbstthätigkeit möglich mache. Allein wenn dieser Gegenstand genügen soll, sein ganzes Wesen in seiner vollen Stärke und seiner Einheit zu beschäftigen; so muss er der Gegenstand schlechthin, die Welt seyn, oder doch (denn diess ist eigentlich allein richtig) als solcher betrachtet werden.“⁴⁹⁷

Eine innere curriculare Gestalt oder Struktur ergibt sich allein aus den so skizzierten Rändern allgemeiner Bildung noch nicht. Es galt für die Wissenschaft und ihre Disziplinen, was man auch für die Schulfächer als Reservoir geordneter allgemeiner Bildung feststellen kann:

„Wie wir die Welt ansehen, so sieht sie uns an. Eine einfache Vernunft der Tatsachen, der dann auch die Organisation der Disziplinen folgen könnte, gibt es nicht.“⁴⁹⁸

Um den inneren Gehalt der eine Allgemeinbildung konstituierenden Fächer zu bestimmen, bedarf es weiterer, bildungstheoretischer und – daran konsequent anknüpfend – didaktisch begründeter Überlegungen. Für lange Zeit konnten dafür die Arbeiten KLAFFIS als maßgebend angesehen werden. Sie ermöglichten für die wissenschaftliche Pädagogik einen grundlegenden und umfassenden Blick auf Fragen zu „Bildungstheorie und Didaktik“ sowie einen daraus sich herleitenden, zeitgemäßen und modernen Bildungsbegriff.

⁴⁹⁵ Vgl. dazu RAJH, T. (2015b), S. 12ff.

⁴⁹⁶ Vgl. SCHLAGENHAUF, W. (2000), S. 18.

⁴⁹⁷ HUMBOLDT, W.V. (1793), zit. bei SCHLAGENHAUF, W. (2000), S. 18.

⁴⁹⁸ MITTELSTRAß, J. (1897), S. 153.

Wesentliche Elemente dieses Bildungsbegriffes war dabei jene bildungstheoretische und kulturanthroposophische Vorstellung von der „kategorialen Bildung“, eine Anlehnung an die von FLITNER beschriebenen „geistigen Grundrichtungen“⁴⁹⁹, die später durch KLAFFKI von der Idee der „Epochaltypischen Schlüsselprobleme“ gleichwohl in fundamentaler Weise und beeinflusst von den Maximen der Kritischen Erziehungswissenschaft ersetzt wurden:

„Wenn KLAFFKI in jüngerer Zeit ‚Schlüsselprobleme‘ als das Medium des Allgemeinen zeitgemäßer Allgemeinbildung bezeichnet (siehe KLAFFKI 1985), dann verläßt er eindeutig seine frühere Position kategorialer Bildung.“⁵⁰⁰

In Anlehnung an die in der Revision seiner in früheren Studien entwickelten „Schlüsselprobleme“ entstand in der erziehungswissenschaftlichen, aber auch der schulpraktischen Reflexion nach und nach der Begriff der „Schlüsselqualifikationen“. Diesen analysiert SCHMAYL differenziert:

„Um die geistige Welt zu erschließen, muß sich deren Struktur in der Ordnung des Unterrichts niederschlagen. Die Kultur als objektivierter menschlicher Geist ist gegliedert und besteht aus unterschiedlichen Gebieten, die nicht alle von einem Punkt zu übersehen und zugänglich sind. Jedes Gebiet will für sich erkundet und aufgeschlüsselt werden. Die Patentlösung eines Generalschlüssels für das ganze Bildungsgebäude und die geistige Welt ist leider eine Fiktion. Es gibt nicht einmal einen Gruppenschlüssel für ein ganzes Stockwerk, z.B. das der Künste, der Sprachen, der Naturwissenschaften. Solch verlockende Patentlösungen sind in Konzepten formaler Bildung immer wieder angeboten worden. Auch in der Gegenwart werden pädagogische Entwürfe propagiert, die unrealistische Übertragungsleistungen versprechen wie etwa das Schlüsselqualifikationskonzept.“⁵⁰¹

Die Vorstellung von Schlüsselqualifikationen ist zwar inzwischen in einem stärker kompetenz- und outputorientierten pädagogischen Umfeld wieder in den Hintergrund getreten, aber die ihnen zugrunde liegende Idee ist nach wie vor impliziter Bestandteil v.a. fächerverbindender, integrierender curricularer Konzepte.

Das fach- und domänenspezifische Wissen und eben jene auf dieser Grundlage sich entfaltenden Kompetenzen können aber gerade aus kognitionspsychologischer Perspektive durch transferierbare oder durch in interdisziplinären Verbindungen generierte fachliche Teilelemente keineswegs ersetzt werden:

⁴⁹⁹ Vgl. dazu FLITNER, W. (1965).

⁵⁰⁰ SCHMAYL, W. (2010), S. 85.

⁵⁰¹ Vgl. a.a.O., S. 82f.

„Die Vorstellung, bereichsspezifische Kompetenzen könnten durch einen generischen Satz von hoch transferierbaren Schlüsselkompetenzen ersetzt werden, ist nach psychologischen Befunden illusionär.“⁵⁰²

Andererseits, so KLIEME (ET AL.) sei

„Bildung ohne die Idee des Transfers und der Generalisierung von Kompetenzen auf breite Situationsklassen, das heißt, ohne die Idee der formalen Bildung, die materiale Bildung begleitet, nicht denkbar.“⁵⁰³

Im Übrigen beschreibt BECK Schlüsselqualifikationen als Ergebnis von Fortschritts- und Nützlichkeitsdenken und die damit einhergehende Ökonomisierung von Gesellschaft und Bildung:

„Das Konzept der Schlüsselqualifikationen kann (...) nicht als Bildungskonzept bezeichnet werden. Es handelt sich vielmehr um ein bildungstheoretisch verpacktes Qualifikationskonzept, da es zwar Bildung verspricht, jedoch die verwertungsinteressierte ökonomische Funktion in den Vordergrund stellt.“⁵⁰⁴

Ebenso wenig wie die das Konzept der Schlüsselprobleme (siehe dazu im Detail Kapitel 4.3.3.), auf die sie ja eine Antwort geben wollen, eignen sich gemäß BECKS Einschätzung Schlüsselqualifikationen als Grundlage eines allgemeinen Bildungsbegriffes.

Es zeigt sich insgesamt, dass Überlegungen zur Disziplinarität im Feld der Wissenschaft im Bereich der Bildung zur Frage der Fachlichkeit geworden sind. Wie aber Fächer im Bildungskanon in Erscheinung treten und in welcher Relation sie zu- oder gegeneinander stehen, wird in grundlegender Weise vom Verständnis dessen bestimmt, was Bildung überhaupt ist und welchen Beitrag einzelne Fächer zu ihrem Gelingen beizutragen in der Lage sind. Es wurde deutlich, wie pädagogische Konzepte von Bildung (aufgezeigt an den Begriffen Kompetenz und Qualifikation) sich in ihrer äußeren Form und ihrem Namen wandeln, zugleich aber bestimmte Vorstellungen transportieren, die sich im Kern nicht wesentlich verändert haben. Bildungsvorstellungen und -konzepte haben jedoch einen starken, prägenden und auch recht unmittelbaren Einfluss auf Bildungsprozesse.

Eine Auseinandersetzung mit der Idee von Bildung und Allgemeinbildung und den sich daraus ableitenden Implikationen für die Technische Bildung ist zur Weiterführung dieser Studie erforderlich, weil ihr Frage- und Erkenntnishorizont sich am Bei-

⁵⁰² WEINERT, F. E. (1999) zitiert in TAUSCHEK, R. (2004), S. 14.

⁵⁰³ KLIEME, E., ARTELT, C., STANAT, P. (2001), S. 182.

⁵⁰⁴ BECK, S. (2007), S. 153.

spiel der Technikdidaktik dem Feld der Allgemeinbildung zuwendet. Grundlage der Überlegungen ist die Prämisse, dass Allgemeinbildung gemeint ist, wenn von Bildung in der Schule gesprochen wird. Dabei zeigt sich jedoch, dass die Erfassung dessen, was an Bildung „allgemein“ sein soll, keineswegs eindeutig oder durchgängig plausibel erscheint. Vielmehr ist das Allgemeinbildungskonzept nach wie vor komplex in seiner Gestalt und seiner Legitimation.

4.3. Bildung als Allgemeinbildung

4.3.1. Die Bildungstheorie KLAFKIS und der Begriff des Epochaltypischen

Es war KLAFKIS Verdienst, erneut den Begriff der Bildung in einer Phase der Pädagogik zu definieren, die nach den großen, von ROTH, BREZINKA, aber auch anderen Pädagogen angestoßenen Veränderungen und nach einer sich daraufhin abzeichnenden Entwicklung vom Bildungs- zum Qualifikationsideal mitten in der Debatte um Schlüsselqualifikationen steckte.⁵⁰⁵

Kurz vor Beginn des starken Auftretens des Kompetenzbegriffes und der operationalisierbaren Ausrichtung von Bildung durch „Bildungsstandards“, die etwa mit PISA 2000 und wesentlich auf Betreiben der KMK begann (deren Vorläufer aber bereits in den 1990er Jahren sichtbar waren), wandte sich KLAFKI dem von ihm zuvor bereits beschriebenen Begriff der Allgemeinbildung erneut zu und bekräftigte diesen in seinen „Neuen Studien“:

„Dementsprechend ist Bildung als ‚Allgemeinbildung‘ im dreifachen Sinn zu bestimmen: Sie muß (...) *Bildung für alle* sein. (...) Sie muß *Bildung im Medium des Allgemeinen* sein (...). Anders formuliert: Allgemeinbildung muß verstanden werden als Aneignung der die Menschen gemeinsam angehenden Frage- und Problemstellungen ihrer geschichtlich gewordenen Gegenwart und der sich abzeichnenden Zukunft und als Auseinandersetzung mit diesen gemeinsamen Aufgaben, Problemen, Gefahren. Allgemeinbildung muß, sofern das Grundrecht auf die ‚freie Entfaltung der Persönlichkeit‘ gewährleistet werden soll *Bildung in allen Grunddimensionen menschlicher Interessen und Fähigkeiten* verstanden werden (...).“⁵⁰⁶

Das von HUMBOLDT beschriebene Prinzip der „Ganzheit und Allgemeinheit von Bildung“ als qualitativ hinreichend vollständiger Träger eines Gesamtbildes von Welt und Wissen wird als anerkanntes, struktur- und inhaltsbildendes Grundprinzip auch von KLAFKI herangezogen, ein Prinzip, nach dem Schulfächer als Behälter und Träger von Bildungsinhalten zu gestalten sind.

KLAFKIS Überlegungen weisen zwar ebenfalls auf das Gesamte, das Allgemeine von Bildung hin und mit seinen „Grunddimensionen“ von Bildung entfaltet er gleich-

⁵⁰⁵ WOLFGANG KLAFKIS Schaffenszeit reicht bis in die 1950er Jahre zurück. Es ist bekannt, dass er in seinen Überlegungen zu Bildungstheorie und Didaktik stets aktuelle Strömungen der Pädagogik einbezog und seine Arbeiten auch als Reaktion auf diese, aber auch als Antwort auf seine Kritiker zu verstehen sind. Siehe dazu etwa STÜBIG, H. und KINSELLA, M. (2014).

⁵⁰⁶ KLAFKI, W. (1996), S. 53f.

sam einen Bildungskanon, der von den Fächern der allgemeinbildenden Schule gefüllt werden soll. So sieht er Allgemeinbildung als Bildung

- „- des lustvollen und verantwortlichen Umgangs mit dem eigenen Leib,
- der kognitiven Möglichkeiten,
- der handwerklich-technischen und der hauswirtschaftlichen Produktivität, der Ausbildung zwischenmenschlicher Beziehungsmöglichkeiten, m.a.W.: der Sozialität des Menschen,
- der ästhetischen Wahrnehmungs-, Gestaltungs- und Urteilsfähigkeit,
- schließlich und nicht zuletzt der ethischen und politischen Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit.“⁵⁰⁷

Zugleich räumt KLAFFI ein, dass die konkrete Gestaltung von Bildung als Ausgestaltung eines durch Schulfächer getragenen Curriculums eine Herausforderung darstellt:

„Den historischen Hintergrund des damit angesprochenen Fragenkreises bildet das sog. Kanonproblem. Dieses Problem ist lange Zeit als Frage nach einem verbindlichen Kreis von Kulturinhalten verstanden worden, die im historischen Entwicklungsprozeß den Rang klassischer Leistungen menschlicher Produktivität – in der Wissenschaft, Kunst, Geschichte, ethischer Lebensgestaltung und Reflexion – gewonnen hätten und die den substanziellen Kern der Allgemeinbildung ausmachen sollten, jeweils in die Verständnisebene von Kindern, Jugendlichen oder Erwachsenen übersetzt.“⁵⁰⁸

Ein Verständnis von Schulfächern als Träger von Bildungswissen lehnt KLAFFI damit jedoch implizit ab und fordert, die Frage nach den curricularen Behältern bzw. Trägern von Bildung „neu zu stellen“. Als Gegenentwurf zu einem Bild von Schulfächern als Trägern von Kultur, Wissen und Tradition entwickelt er seine These von den „epochaltypischen Schlüsselproblemen“.⁵⁰⁹ Schulfächer werden dadurch allerdings – was hier aufgezeigt werden soll – nicht mehr zu einem Ort der Wissensvermittlung, sondern zum Ort der Problemlösung. Man kann diese Konstellation als Vorstufe einer kompetenzorientierten Bildung betrachten.

⁵⁰⁷ Vgl. ebd.

⁵⁰⁸ Vgl. a.a.O., S. 56.

⁵⁰⁹ Vgl. ebd.

Allgemeinbildung bedeute nämlich, so KLAFKI,

„in dieser Hinsicht ein geschichtlich vermitteltes Bewußtsein von zentralen Problemen der Gegenwart und – soweit voraussehbar – der Zukunft zu gewinnen, Einsicht in die Mitverantwortlichkeit aller angesichts solcher Probleme und Bereitschaft, an Ihrer Bewältigung mitzuwirken. Abkürzend kann man von der Konzentration auf *epochaltypische Schlüsselprobleme* unserer Gegenwart und der vermutlichen Zukunft sprechen...“⁵¹⁰

Nun scheint aber diese von KLAFKI gestellte Frage heute wiederum neu gestellt werden zu müssen, denn Fächer der Schule ändern sich seit Jahren kontinuierlich und gehen neue Verbünde ein. Die jeweils zu Grunde liegende Entscheidungslogik ist dabei nicht immer nachvollziehbar und klar sichtbar. Die Fragen lauten auch heute: Was soll Gegenstand von Bildung sein? Welcher Fächerkanon soll diese Bildung ermöglichen?

Die von Klafki angeregte Entkoppelung der Fächer vom „klassischen“ Bildungsgut zugunsten einer Fokussierung auf das aktuell Problematische und möglicherweise künftige Probleme hatte erhebliche Auswirkungen, deren Vollumfang sich erst in Gestalt einer nach PISA und den danach eingeführten Bildungsstandards aufkommenden Kompetenzorientierung zu manifestieren begann.

4.3.2. Aus- und Nebenwirkungen der Bildungstheorie KLAFKIS

KLAFKIS Einsatz für die Sache der Bildung hat seine äußerst gründlichen Überlegungen zum Fundament jedes Pädagogikstudiums werden lassen. Das Anspruchsniveau seines Denkens und die innere Plausibilität der Argumentation seines didaktischen Modells haben jedoch dazu geführt, dass zentrale Aussagen und Thesen seiner Bildungstheorie kaum hinterfragt wurden. Für den „reformpädagogischen Zeitgeist“ waren seine Überlegungen „legitimatorisch“ und für die Pädagogik als Wissenschaft sind sie bis heute „tonangebend“⁵¹¹.

Ähnlich wie es bei der Adaption der sogenannten HATTIE-Studie⁵¹² in der derzeitigen Bildungswissenschaft zu beobachten ist, haben sämtliche Bildungsreformen der vergangenen Jahrzehnte auf den durch KLAFKIS Studien „reformpädagogisch“ gelegten Grundannahmen aufgebaut.

In einer Fokussierung auf das Subjektive wurde das begonnen und wegen der ihr zuteilwerdenden breiten Zustimmung das ermöglicht, was heute als „Individualisierung“ ein weit verbreiteter pädagogischer Auftrag der Bildungspolitik geworden ist.

⁵¹⁰ Vgl. ebd.

⁵¹¹ GIESECKE, H. (1998), S. 135.

⁵¹² HATTIE, J. (2009).

Bildung hat sich in hohem Maße zur effektiven und nutzenorientierten Bewirtschaftung individueller Potentiale des Bildungssubjektes entwickelt.

Die Vorstellungen der Reformpädagogik sind dabei nur noch schemenhaft und oberflächlich erkennbar, denn längst hat sich das pädagogische Ziel „vom Kinde her“ zum Output hin umorientiert: was als Hauptqualitätsmerkmal von Bildung in den Blick genommen wird, ist nicht das Kind selbst, sondern das, was es hervorzubringen imstande ist.

So ausgerichtete Bildungsreformen werden aus pädagogisch sehr kritischer Warte daher bisweilen als „Bildungszerstörungsreform“⁵¹³ oder schlicht „Unbildung“⁵¹⁴ rezipiert, weil ihnen der Blick auf das Bildungssubjekt als eigentlichem Adressaten der Ergebnisse von Bildung verloren gegangen scheint.

Ein damit verbundenes Problem ist etwa aus Sicht GIESECKES, dass solche

„kritischen Positionen ein Mauerblümchendasein führen, in wissenschaftlichen Büchern und Zeitschriften versteckt bleiben und insofern kaum öffentliche Wirkung haben.“⁵¹⁵

Eine Revision seiner zunächst veröffentlichten Überlegungen zur Allgemeinbildung hat KLAFFKI zwar selbst in Form seiner „Neuen Studien“ durchgeführt, doch blieben fundamental prägende Aussagen dabei unverändert. Es ist daher davon auszugehen, dass KLAFFKI selbst diesen Aspekt seiner Überlegungen nicht hinreichend erkennen konnte, weil er weder in der stimmigen inneren Logik seiner Darstellung, noch in erst spät und dadurch für ihn u.U. nicht mehr wahrnehmbaren Auswirkungen Anlass zur kritischen Reflexion fand. Mangelnde Kritik im Sinne eines wissenschaftlichen Diskurses seiner Thesen, wie sie etwa durch Rezipienten neuer, wissenschaftlich begründeter Modelle eingebracht wird, scheint im Falle der Studien KLAFFKIS zur Allgemeinbildung dazu ein Übriges beigetragen zu haben. Sein Werk, darin v.a. seine Begründung von Allgemeinbildung, setzt nach wie vor einen Standard in der Diskussion um den Bildungsbegriff.

Die Legitimation von Bildungsinhalten und die Ausgestaltung eines Fächerkanons mit Blick auf „epochaltypische Schlüsselprobleme“ scheinen aus heutiger Sicht jedoch folgenreich und aus einer von KLAFFKI selbst eingenommenen Perspektive sogar falsch gewesen zu sein. Sie haben nämlich zu einer Entwicklung in der Pädagogik beigetragen, deren Folgen zuallererst KLAFFKI selbst betreffen, weil sie das von ihm so vehement geforderte Recht auf „Entfaltung der Persönlichkeit“, das durch Allgemeinbildung zu gewähren sei, erschwert hat.

⁵¹³ GIESECKE, H. (1998), S. 135.

⁵¹⁴ LIESSMANN, K. P. (2014), S. 62.

⁵¹⁵ GIESECKE, H. (1998), S. 135.

4.3.3. Epochaltypische Schlüsselprobleme als bedingter Maßstab

Zeitbedingte Schlüsselprobleme müssten in ihrer zeitlichen Prägung rezipiert werden, die jedoch dann zur Bedingtheit wird, wenn solche Probleme nicht stets vor dem Hintergrund epochaltypischen Wandels interpretiert und zugleich relativiert werden. Ein solcher Mangel an chronologischer Distanz und weitgehend fehlende Wahrnehmung zeitlicher Bedingtheit in KLAFKIS Überlegungen zu Bildungstheorie und Didaktik allgemeiner Bildung entsteht freilich nicht erst in ihrer ungenügenden Reflexion und Adaption im Denken und Handeln ihrer Rezipienten. Eine argumentative Schwäche wird in KLAFKIS Begründung seiner Allgemeinbildungsidee sichtbar.

Der Kerngedanke der KRITIK an Klafkis Allgemeinbildungstheorie wird recht treffend in der folgenden Zuspitzung LIESSMANNs erkennbar, die jener im Kontext einer Reflexion des Bildungsbegriffes formuliert hat:

„Bildung hatte einst mit dem Anspruch zu tun, die vermeintlichen Gewißheiten einer Zeit ihres illusionären Charakters zu überführen. Eine Gesellschaft, die im Namen vermeintlicher Effizienz und geblendet von der Vorstellung, alles der Kontrolle des ökonomischen Blickes unterwerfen zu können, die Freiheit des Denkens beschneidet und sich damit die Möglichkeit nimmt, Illusionen als solche zu erkennen, hat sich der Unbildung verschrieben, wieviel an Wissen sich in ihren Speichern auch angesammelt haben mag.“⁵¹⁶

KLAFKIS Allgemeinbildungstheorie scheint eben gerade nicht allgemein, sondern in hohem Maße subjektivistisch. Das macht sie anfällig für partikularinteressen unterliegenden Interpretationen, im ungünstigsten Fall sogar einen ideologischen Missbrauch. In der Tat ist sie bildungspolitisch betrachtet die legitimierende Grundlage politisch stark beeinflusster Bildungsreformen geworden, auch wenn niemand der Entscheidungsträger sich freilich explizit auf KLAFKI bezieht und sich auf seine erziehungswissenschaftlich fundierte Argumentation stützt. Erkennbar sind häufig politisch begründete Forderungen und Vorschläge.

Bisher sind kritische Auseinandersetzungen mit KLAFKIS Denken in Bezug auf seinen Allgemeinbildungsbegriff kaum bekannt. Die wenigen, die es gibt, sind parallel zu seinem kontinuierlich progressiven Denken in der frühen Phase seines Wirkens entstanden und bezogen sich im Wesentlichen auf fehlende schulpraktische Ausgestaltungshinweise. In bedeutenden Teilen kann die Vertiefung seiner ältesten Entwürfe zur Bildungstheorie und Didaktik als Replik und Verarbeitung dieser Wi-

⁵¹⁶ LIESSMANN, K. P. (2006), S. 175.

dersprüche verstanden werden⁵¹⁷, wie sie etwa von WAGENSCHN, einem ehemaligen Befürworter und späteren Kritiker KLAFKIS, vorgebracht worden sind⁵¹⁸.

Politisch-gesellschaftliche begründete Kritik an seinen Überlegungen wurde ihm von der Studentenbewegung entgegengebracht, die seine Didaktik „als zu konservativ, bürgerlich orientiert und die herrschenden Verhältnisse stabilisierend“⁵¹⁹ einschätzte. Solche Überlegungen sind freilich für die damalige Zeit typisch und zeigen das sozialpolitisch diskursive Denken auf, das damals vielfach prägend war. In späterer Zeit wurden KLAFKIS Überlegungen kaum noch im Kontext von Ideologiekritik rezipiert, was jedoch den Blick auf zentrale Motive seines Denkens verstellte. KLAFKIS Beitrag ohne diesen ideologiekritischen Aspekt zu reflektieren, bedeutet Teile seiner Grundannahmen auszublenden. Die aus seiner Argumentation zu folgernden Schlüsse können dann nur noch partiell nachvollzogen werden. Insbesondere würde auch der Zusammenhang von KLAFKIS Arbeiten und den späteren, bis heute andauernden Entwicklungen in der Pädagogik undeutlicher.

Subjektivismus in der Pädagogik ist dabei nicht zu verwechseln mit dem Bildungsmerkmal der „Individualität“:

„Als drittes Hauptmerkmal allgemeiner Bildung kommt daher in der klassischen Bildungstheorie noch die Individualität hinzu. Sie ist das intentionale Moment des Bildungsprozesses und verweist auf die menschliche Einzelperson. Durch die umfassende Entfaltung seiner persönlichen Möglichkeiten soll jeder Mensch zu geistiger Freiheit und sittlicher Mündigkeit gelangen. Bildung soll ihn befähigen, eigenständig zu denken und verantwortlich zu handeln.“⁵²⁰

SCHMAYL plädiert in diesem Sinne auch für ein objektives Bildungsverständnis, dass sachlich ist, sich an den Dingen und Gegenständen orientiert, dabei aber den intrasubjektiven Bildungsprozess nicht ausblendet:

„Gegen die subjektivistischen und konstruktivistischen Tendenzen in der zeitgenössischen Pädagogik ist der objektive Status der Bildungsinhalte festzuhalten. Natürlich geht es bei der schulischen Bildung und im Unterricht um den Schüler, sein geistiges Wachsen. Vom Standpunkt des Schülers aus aber geht es um das Objektive, um den Anspruch der Sache, dem es zu entsprechen gilt. Die geistige Aufnahme der Welt durch den Schüler muß mit dem Ziel geschehen, sie so zu erfassen, wie sie für sich ist. Der Gegenstand, der im Unter-

⁵¹⁷ Vgl. dazu STÜBIG, H. und KINSELLA, M. (2014), darin biografische Anmerkungen zu Wolfgang Klafki.

⁵¹⁸ Zur methodischen und praktischen Ausgestaltung des Unterrichts siehe WAGENSCHN, M. (1968): Verstehen lehren. Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch. Weinheim: Beltz.

⁵¹⁹ Vgl. hierzu das Lemma „Wolfgang Klafki“ in Wikipedia
https://de.wikipedia.org/wiki/Wolfgang_Klafki (abgerufen am 24.12.2016).

⁵²⁰ SCHMAYL, W. (2010), S. 80.

richt erschlossen werden soll, muß in seinem Eigenrecht beachtet und sachgerecht erschlossen werden. Nur durch seine Eigenständigkeit wird er zum Gegenstand, der bildend wirkt, weil er wahr und gültig ist. Er darf nicht primär unter dem Blickwinkel sachfremder Zwecke vermittelt, also instrumentalisiert werden.“⁵²¹

Man mag vor dem so formulierten Anspruch von Bildung auf Objektivität die Frage stellen, wer eigentlich bestimmen soll, was die Schlüsselprobleme einer bestimmten Zeit seien. KLAFFKI selbst hat bereits verstanden, dass

„ein hinreichend vollständiger Aufriß solcher Schlüsselprobleme so etwas wie eine Theorie des gegenwärtigen Zeitalters und seiner Potenzen und Risiken im Hinblick auf die Zukunft“⁵²²

erfordern würde. Dieser für sein Werk prägendste und mit Abstand am weitesten wirkende Aspekt innerhalb seiner Argumentation ist zugleich die bereits von ihm selbst erkannte schwächste Stelle:

„Hier muss es genügen, *einige* der Kernelemente eines solchen Aufrisses, wie ich ihn für notwendig und möglich halte, zu benennen.“⁵²³

KLAFFKI verliert hier in gravierender Weise seine eigene Leitperspektive und damit den eigentlich gesuchten Gedanken von einer Allgemeinheit von Bildungsinhalten auf mehreren Ebenen zugleich.

Er orientiert sich beim „Aufriss“ epochaltypischer Schlüsselprobleme an seiner subjektiven Wahrnehmung und Einschätzung möglicher Probleme. Er sucht und benennt kein anderes, allgemeingültiges Kriterium, das auf die Allgemeinheit des von ihm ausgewählten Problemkanons hinweist.

Er erkennt, dass ein vollständiger Aufriss von Schlüsselproblemen, die er gemäß eigener Überzeugung als Surrogat klassischen Wissens von der gesamten Welt betrachtet, nicht zu leisten ist und begnügt sich mit einem Extrakt, obwohl auch hier allgemeine Repräsentanz des Ganzen das erklärte Ziel seines Konzeptes der Allgemeinbildung sein sollte.

Während die Idee eines qualitativen Extraktes eines im Gesamten nicht erfassbaren Bildungsgutes an „Schlüsselproblemen“ nachvollziehbar scheint, ist die subjektive Auswahl und Bestimmung derselben keinesfalls mehr objektiv oder gar repräsentativ, was aber gerade explizit unterstellt wird.

⁵²¹ Vgl. a.a.O., S. 81.

⁵²² KLAFFKI, W. (⁵1996), S. 56.

⁵²³ Vgl. ebd.

In Folge erkennt und diskutiert er nicht, dass die von ihm benannten kanonbildenden Aspekte zeitweilig und zeitbedingt sind und sich zu einem bestimmten Zeitpunkt überholt haben dürften und daher kontinuierlich revidiert werden müssten.

Dass Allgemeine Bildung keineswegs nur die Probleme eines Einzelnen oder nur einer (bestimmten) Gesellschaft bedeuten können, scheint in seiner subjektiv und zeitlich wie geographisch verkürzten Darstellung keine Rolle zu spielen.

Epochen werden erst dadurch zu chronologischen Abschnitten, weil sie von anderen zeitlichen Abschnitten abgelöst werden. Gemeinsam ist ihnen allen aber, dass dies erst geschieht, nachdem sie vergangen sind. Keine Epoche erkennt sich während ihres Bestehens selbst als solche, sondern sie wird im Nachhinein so benannt, womit ihr jedoch der Zugriff auf ihre prägenden Herausforderungen auch zu keiner Zeit ihrer noch bestehenden Fortdauer gelingen kann. Wer soll bestimmen, wann eine Epoche beginnt, andauert und zu Ende geht? Die Ausrufung einer bestimmten Epoche bereits in ihrer Gegenwart ist im Grunde nur in problematisch zu bezeichnenden Situationen sichtbar geworden, wenn Herrschende oder die Macht an sich reißende Gruppen ihren eigenen Status legitimierten oder legitimieren ließen.

Es ist KLAFFKI daher nicht gelungen, in diesen Fragen seiner Bildungstheorie und Didaktik eine über das Subjektive hinausgehende und damit dem Anspruch einer Allgemeinbildung genügende Antwort zu finden.

Im Kern hat dies wegen des überragenden Einflusses seines Denkens Auswirkungen, die bis in die Gegenwart der Pädagogik hineinreichen. Es ist davon auszugehen, dass diese nicht in seinem Sinne wären.

Ursächlich ist folgender Umstand: indem er Probleme der Zeit zum Referenzpunkt aller Skizzen von Bildungsgehalt und Bildungsgestalt gemacht hat, wurden zeitlich beständige und klar objektivierbare Inhalte, deren curriculare Vermittlung von Schulfächern bewerkstelligt worden ist, relativiert. Damit jedoch wurde auch die Stellung des Schulfaches als Träger und Repräsentant eines bestimmten Kulturbereiches in Frage gestellt. Hierin liegt nun auch die besondere Begründung dieser tiefergehenden Auseinandersetzung mit Klafkis Denken in dieser Studie. Es wurde ja bereits dargelegt, dass Bildungsverständnis und Bildungstheorie die Bedeutung und Position von Schulfächern beeinflussen. Für KLAFFKIS Bildungstheorie trifft dies m.E. in besonderer, bisher wenig oder sogar nicht beachteter Weise zu.

Die Herausforderungen einer bestimmten Zeit sind unbeständig. Schulfächer aber können sich in ihrem Namen und ihrem Inhalt nicht so schnell wandeln, wie neue

Probleme einer Zeit in Erscheinung treten. Eigentlich müssten sie sich an anderen Maßstäben orientieren, die unabhängig von zeitbedingten Aktualitäten und aktueller Problemlage jenes Bildungswissen beständig vermitteln können, das es den Individuen in der Bewegung ihrer freien persönlichen Entfaltung zugleich ermöglicht, diesen Herausforderungen stets neu und zeitgemäß zu begegnen.

Man muss vermuten, dass KLAFKI dieses in seinem Modell liegende Problem in seiner latenten Form erkannt hat. Er verweist diesbezüglich auf die Zeitweiligkeit von Schlüsselproblemen und warnt deutlich davor, diese mit „Aktualität“ zu verwechseln:

„Mit dem Stichwort ‚epochaltypisch‘ wird zugleich angedeutet, daß es sich um einen in die Zukunft hinein wandelbaren Problemkanon handelt. Jedoch darf der Vorschlag keinesfalls als Plädoyer für das Bemühen um ‚Aktualität‘ im gängigen, vordergründigen Wortsinne mißverstanden werden.“⁵²⁴

Es war für ihn vermutlich nicht absehbar, dass seiner Warnung nicht die von ihm gewünschte Beachtung zuteilwurde. Es ist dem Verfasser dieser Studie nicht bekannt, wie KLAFKI die jüngsten einschlägigen Entwicklungen in Erziehungswissenschaft und Schulpraxis bewertete.

Nicht nur scheint die Verwechslung des „Aktuellen“ mit dem „Epochaltypischen“ entgegen KLAFKIS Warnungen vollumfänglich eingetreten zu sein, sondern es wird in der Warnung und der damit verbundenen, von ihm selbst erkannten Gefahr eine grundsätzliche Widersprüchlichkeit seiner Theorie zur Allgemeinbildung deutlich. Es ist zu bezweifeln, ob das „Epochaltypische“ überhaupt innerhalb einer Epoche, die sich selbst ja noch nicht definiert haben kann, überhaupt bestimmt werden kann.

Einerseits vertieft er sich in der Suche nach dem als notwendig erkannten und ihm doch noch unbekannten „Medium des Allgemeinen“. Dann aber reduziert er die Ziele von Allgemeiner Bildung auf ein Mittel zur Vermittlung auf eben das Zeittypische, das nie beständig und v.a. aber stets partikulären Interessen dienend gerade nicht als allgemein bezeichnet werden kann, weil man die Dinge – insbesondere aber die Bestimmung sog. „epochaltypischer Probleme“ – eben immer auch anders sehen kann.

Die Kontroverse und zu Ausgewogenheit führende Unterschiedlichkeit der Perspektiven spielt in einem solchen Denken keine Rolle mehr. Die Pluralität der Meinungen und individuellen Einschätzungen würde hinter das größere „Epochaltypische“ zurückweichen müssen. Es zeichnet sich ein Entwurf von Bildung ab, der die

⁵²⁴ KLAFKI, W. (1996), S. 60f.

freie Entfaltung der Individuen der von Dritten festgelegten Orientierung an gerade passend erscheinenden Zielen unterordnet.

Die damit einhergehende weitgehende Aufgabe von Bildungswissen führt zu einer Vorstellung von Bildung, die jene zur „kompetenten“ Lösung von Problemen erforderlichen Informationen bereit zu stellen hat:

„Anstelle des angeblich unnützen Wissens sollen Kompetenzen, also Fähigkeiten, erworben werden, die unmittelbar auf die zu lösenden Probleme der künftigen Arbeitsmarktteilnehmer anzuwenden sind. Der Kompetenzbegriff eröffnete den Autoren der Lehr- und Studienpläne ein unendlich weites Feld der Beliebigkeit. (...) Das bedeutet also in der Konsequenz den Verzicht auf jegliches verbindliche Wissen. Die Reflexionskompetenz lässt sich schließlich an einem Text von MARX genauso demonstrieren wie an einem von Schumpeter. Aber heißt das, dass es egal ist, ob Schüler heute MARX oder SCHUMPETER lesen sollen? (...) Die kompetenten jungen Menschen, die aus dem neuen kompetenzorientierten Bildungssystem hervorgehen, werden also, steht zu befürchten, solche sein, die wenig wissen, aber viele konkrete Probleme lösen zu können glauben. Dass sie dadurch zu produktiveren Arbeitskräften werden, kann man hoffen - aber auch bezweifeln. Nicht zu bezweifeln ist, dass ein Mensch, der wenig weiß, eher glaubt, was ihm gesagt wird, weil kritisches Denken ohne Wissen kaum möglich ist. Eine Gesellschaft des Unwissens, auf die wir möglicherweise zusteuern, droht damit auch eine Gesellschaft der Unmündigkeit zu werden.“⁵²⁵

Zugleich erweckt eine solche auf Problemlösung und damit auf Kompetenzerwerb abzielende Pädagogik den Eindruck, sie stehe in einer Bildungstradition, deren Werte und Ziele sich von den bisherigen nicht wesentlich unterscheiden. Das wird deutlich, wenn sie sich in den bekannten Begrifflichkeiten zu Bildung einlässt:

„Der häufige Gebrauch des Wortes Bildung springt gleich ins Auge. Er ist geradezu exzessiv: Da ist die Rede von Bildungszielen, Bildungsstandards, Bildungsprozessen, Bildungsindikatoren, Bildungsmonitoring, Bildungsökonomie, Bildungsforschung, Bildungswissenschaften usw., ohne daß das Verständnis von Bildung dargelegt würde. Man spürt aber gleich: diese Ausdrücke bedeuten etwas anderes, als das, was bisher mit Bildung gemeint war. Es handelt sich mit großer Wahrscheinlichkeit nicht um eine Nachlässigkeit in der Wortwahl. Mein Eindruck ist, hier soll der Anschein von Kontinuität erweckt werden. Man möchte an der Wertschätzung der Bildungstradition teilhaben. Und zugleich möchte man die Anhänger der Bildungsidee mit der Kompetenzpädagogik versöhnen und ein störendes Divergenzbewußtsein unterbinden.“⁵²⁶

Zudem relativiert kompetenzorientierte Pädagogik in dem Maße, wie sie sich von Wissensbeständen mit Bildungsanspruch abwendet und sich auf eine informative

⁵²⁵ KNAUR, F. (2014):

⁵²⁶ SCHMAYL, W. (2010), S. 34.

Bildung hin ausrichtet, die Relevanz der ehemals für sie bedeutsamen Schulfächer:

„Ein weiteres Beispiel für die Vorspiegelung eines gleitenden Übergangs ist das Abstützen bei den Schulfächern. Wenn die Kompetenzpädagogik die Kompetenzen als ‚Dimensionen des Wissens und Könnens‘ figuriert, bricht sie mit den eigenen Prinzipien. Denn Wissen und Können im inhaltlichen Sinn hat für sie keine Bedeutung. Ihre neue Bildung ist formaler Natur, wie die Definition der Kompetenzen als ‚Fähigkeiten, Fertigkeiten und Bereitschaften‘ belegt. Es scheint also ein Interesse daran zu bestehen, die neue Linie irgendwie als Verlängerung der alten hinzustellen, die Revolution als Evolution erscheinen zu lassen, den tiefen Bruch zu kaschieren. Denn der Bildungsbegriff wird nicht nur unter der Hand verfälscht, es wird sogar die Identität von Kompetenz und Bildung behauptet.“⁵²⁷

Damit steht sie jedoch in einem deutlichen Widerspruch mit ihren eigenen Grundannahmen, denn sie geht davon aus, dass Bildungswissen, so KLIEME, einer ihrer bedeutenden Architekten, zunächst in Schulfächern erworben werden muss. Weil

„aber der Erwerb von Kompetenzen (...) – wie WEINERT (2001) hervorhebt – beim systematischen Aufbau von ‚intelligentem Wissen‘ in einer Domäne“⁵²⁸

und damit in einem Schulfach beginne, handelt man widersprüchlich, wenn man die Schulfächer („Domänen“) als didaktischen Ort solch domänenspezifischen Wissens strukturell und systematisch schwächt, weil man das in ihnen vorhandene Wissen als Grundlage aller Kompetenz in der Praxis tendenziell entwertet.

4.3.4. KLAFKIS Bildungstheorie kritisch reflektiert: Reformpädagogische Grundlage kompetenzorientierter Pädagogik

KLAFKIS Modell hat den Versuch unternommen, die großen Herausforderungen seiner Zeit zu erkennen und für die Pädagogik greifbar zu machen. Sein Anliegen, die HUMBOLDT'sche Bildungstradition wieder aufzugreifen und kritisch für die Gegenwart zu modifizieren, erscheint – mit GIESECKE argumentiert – innerhalb seiner „Argumentation gleichsam auf halbem Wege stehen“⁵²⁹ geblieben.

In dieser Verschränkung von Zeittypischem und Pädagogik hat der sog. „Lebensweltbezug“ von Bildung seine Legitimation gefunden. Nicht mehr das, worauf Bildung neben den Begrenztheiten der Zeit und der Welt noch verweisen und damit auf das Neue, das Wünschenswerte und das Unentdeckte hindeuten kann, wird damit zu ihrem Gegenstand.

⁵²⁷ Vgl. ebd.

⁵²⁸ Vgl. KLIEME, E. (et al.) (2003), S.22.

⁵²⁹ GIESECKE, H. (1998), S. 207f.

Stattdessen richtet sie sich auf das jetzt gerade als erforderlich Bestimmte aus. Sie gibt damit ihren prospektiven, das Individuum in seinen Potentialen unterstützenden Charakter zumindest zum Teil auf. Darin kommt auch ein Momentum von politischer Philosophie und Weltbild zum Ausdruck, denn die Grundfragen nach der Ausrichtung allen Fortschritts, der entweder eher zum Wohle des Einzelnen oder zum Wohle des Übergeordneten, des sozialen Ganzen tendiert, sind darin enthalten.

Der von KLAFFKI entfaltete Begriff der Allgemeinbildung wurde durch die Intensität seiner Adaption, durch die Verwechslung des Epochaltypischen mit dem Vordergründigen, dem „Aktuellen“ – wovor Klafki explizit gewarnt hatte – zur Basis und Legitimation einer „Kompetenzpädagogik“, weil der in ihm enthaltene Vorschlag zur Lösung des tatsächlich existierenden Kanonproblems nicht eine Bestimmung der Inhalte von auszuwählenden Fächern, sondern letztlich die Abschaffung von einstmals zweckfreien, gleichwohl jedoch „bildenden“ Bildungsinhalten aus den Fächern bedeutet.

Bildung wird mit diesem Ansatz z.T. von beständigem Wissen und Können auf Problemlösen aktueller und evtl. künftiger Probleme ausgerichtet. Darin ist eine Reduktion des Bildungsbegriffes enthalten. Die Relation von Wissen und Problemlösen wird einseitig zu Lasten von Bildungswissen auf Problemorientierung verkürzt. Wissen wird dabei in seiner Bedeutung relativiert und entwertet. Es wird zum Mittel des Problemlösens.

Es wäre zu bedenken, dass Kompetenzorientierung, deren Ziel die Lösung auch komplexer Problemstellungen mittels erworbener Kompetenzen in unterschiedlichen Kompetenzbereichen ist, nur auf Grundlage fachlichen Wissens gelingen kann. Kompetenzorientierung birgt daher die Gefahr, die Bedeutung von fachbezogenem und gleichzeitig für den Kompetenzerwerb erforderlichem Bildungswissen systematisch zu vernachlässigen.

Es ist angezeigt, den Kompetenzbegriff und seine Relation zum Wissensbegriff näher zu betrachten.

Ein Versuch der Beschreibung von Kompetenz stammt von KLUG:

„Der Begriff der Kompetenz hat im Laufe der Geschichte einen erheblichen Bedeutungswandel vollzogen und sein Bedeutungsumfang ist sehr weit (SCHIPPMANN ET AL., 2000; Iles, 2001). Für einige Autoren sind Kompetenzen Verhaltensweisen oder berufliche Aktivitäten, für andere sind es zu Grunde liegende Fähigkeiten und für eine dritte Gruppe sind es Ergebnisse von Aktivitäten. Die verschiedenen Bedeutungen lassen sich mit den verschiedenen Anwendungen des Begriffes erklären. Kompetenz (*spätlat.* = Eignung) meint laut

Duden (2007) 1. den Sachverstand, das Vermögen und die Fähigkeit sowie 2. die Zuständigkeit und Befugnis.⁵³⁰

Ganz allgemein können Kompetenzen (das gilt besonders für den Bereich ihrer Definitionsherkunft aus der Kognitionspsychologie) wie folgt verstanden werden:

„Cognitive competencies can be conceived as general intellectual abilities with strong and stable inter-individual differences. The prototypical approaches that focus on general competencies include psychometric models of human intelligence, information processing models, and the PIAGETIAN model of cognitive development. Psychometric approaches understand intelligence (competence) as a system of more or less content and context-free abilities and aptitudes.“⁵³¹

Die in Bildungskontexten am weitesten verbreitetste und genutzte Definition scheint jene von WEINERT formulierte zu sein. Wenig rezipiert wird der Umstand, dass diese bekannt gewordene und in der Praxis der Pädagogik als Referenz bezeichnbare Kompetenzdefinition WEINERTS auf eine Unterscheidung von fachbezogener und fächerübergreifender Leistung abhebt und er in seinem Definitionsversuch einer Anregung der OECD folgt:

„Daneben gibt es natürlich auch Probleme, die inhaltsunspezifisch und in engerem Sinne fächerübergreifend sind. Ihre Bewältigung hängt in erster Linie von der Verfügbarkeit allgemeiner Problemlösestrategien ab. Die OECD hat in diesem Zusammenhang mehrfach vorgeschlagen, den vieldeutigen Leistungsbegriff generell durch das Konzept der Kompetenz zu ersetzen.“⁵³²

Entscheidend zur adäquaten Annäherung an seinen Kompetenzbegriff scheint daher der Kontext, in den der Begriff eingebettet ist. WEINERT setzt sich zunächst kritisch mit der Frage der Leistungsmessung auseinander, fragt generell an, ob Schulleistungen überhaupt gemessen werden sollten und welche Rolle ihnen zukommen müsste⁵³³. Dann wendet er sich dem fachlichen und dem fächerübergreifenden Lernen zu und verweist auf einschlägige, kontroverse Debatten in jüngster Zeit.⁵³⁴ Deutlich wendet er sich von der Einschätzung ab, dass fachliches Lernen künftig keine wesentliche Rolle mehr spielen werde:

„Dabei geht es vor allem um die Behauptung, dass fachlichen Leistungen künftig eine immer geringere, fächerübergreifenden Kompetenzen aber eine ständig wachsende Bedeutung zukommen wird. Diese These ignoriert die gut belegte Tatsache, dass Fächer nicht beliebige Wissenskonglomerate darstellen, sondern sachlogische Systeme, die Schüler aktiv und

⁵³⁰ Vgl. hierzu <http://klug-md.de/Wissen/Kompetenz.htm> (abgerufen am 25.12.2016).

⁵³¹ WEINERT, F. E. (2001b), S. 46.

⁵³² WEINERT, F. E. (2001), S.27.

⁵³³ Vgl. a.a.O., S. 26.

⁵³⁴ Vgl. a.a.O., S. 27.

konstruktiv erwerben müssen, wollen sie schwierige inhaltliche Phänomene und Probleme tiefgründig verstehen und soll zukünftiges Lernen durch Transferprozesse erleichtert werden.“⁵³⁵

Hier unterscheidet er zudem explizit Leistung und Kompetenz und ordnet erstere dem fachlichen, letztere dem fächerübergreifenden Bereich zu. In Kapitel 4.3.5. wird verdeutlicht, dass darin eine Problematik verborgen sein kann, weil Kompetenzen erst durch Performanz sichtbar werden, was jedoch von mehreren Faktoren abhängt und nicht immer gelingen kann. Mit anderen Worten: fachliche Leistung kann an fachbezogenen Problemstellungen gemessen, erfasst und bewertet werden. Fächerübergreifende Leistung manifestiert sich in Form von Kompetenzen, die – sofern und soweit überhaupt vorhanden – sich bisweilen einer Beobachtung, damit aber auch einer Bewertung entziehen können, wenn sie nicht durch handelnde Performanz zur Anwendung gebracht werden.

Zudem ist WEINERT der Ansicht, dass auch bei der Lösung nicht-fachlicher Aufgaben in fächerübergreifenden Kontexten ein Zusammenspiel von fachlichem Wissen und fächerübergreifender Kompetenz erforderlich ist:

„Das gilt auch für die Bearbeitung von Aufgaben, die zwar in nicht-fachlichen Kontexten eingebettet, aber ihrem Wesen nach fachlicher Natur sind. Um ein mathematisches Problem, das in einem sozio-ökonomischen Kontext situiert ist, erfolgreich zu lösen, braucht man das notwendige mathematische Wissen und zugleich die fächerübergreifenden Kompetenzen, um die Aufgabe aus dem übergeordneten sachlichen Zusammenhang überhaupt herauslösen und das Ergebnis sinnvoll für die Lösung des nicht-mathematischen Problems nutzen zu können.“⁵³⁶

Es lässt sich in Weiterführung der Überlegungen WEINERTS schlussfolgern, dass die sog. „fächerübergreifende Kompetenz“ keinen eigenständigen Wissens- und Könnensbereich darstellt, sondern die Befähigung, fachliche Wissens- und Könnensbestände miteinander zu vernetzen, wenn es um die Bearbeitung und Lösung solcher Aufgaben und Problemstellungen geht, die zur Bearbeitung und Lösung Wissens und Könnensaspekte mehrerer fachlicher Ebenen erfordern.

Dabei geht es aber gerade nicht nur um die Vernetzung, sondern zunächst um die Entflechtung und fachliche Isolierung bestimmter Problemanteile. Im Kern erfordert dies zunächst einen Vorgang, in dem überfachliche Probleme auf solche Problemstellungen reduziert werden, die fachlich isoliert und sodann gelöst für den überfachlichen Gesamtzusammenhang wieder nutzbar gemacht werden können.

Für diesen überfachlichen Bereich versteht WEINERT

⁵³⁵ Vgl. ebd.

⁵³⁶ Vgl. ebd.

„unter Kompetenzen die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten (sic!) um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“

Eine pädagogische Fokussierung auf das Problemlösen, die in beschriebener Weise von Klafkis Perspektive ausgeht, hat eine Ausrichtung auf das Fächerübergreifende zur Folge.

Die Lösung fächerübergreifender Probleme aber erfordert fachliches Wissen und Können, das fächerübergreifend nicht oder nur eingeschränkt erworben werden kann. Insofern kamen wir zum Schluss, dass KLAFKIS Bildungstheorie starke und in Bezug auf die von ihm ja gerade angestrebte überfachliche Problemlösefähigkeit nicht hilfreiche Impulse gegeben hat.

Mit zunehmender Komplexität fächerübergreifender Problemstellungen steigt der Anspruch an die Qualität und Gründlichkeit fachspezifischen Wissens und Könnens. Fachliche Leistungsfähigkeit im Bereich des Wissens und Könnens wird damit zur notwendigen Basis überfachlicher Kompetenz im Sinne problemlösenden Handelns.

Es kann damit gezeigt werden, dass die in der wissenschaftsbezogenen Epistemologie geltenden Relationen zwischen Domänenspezifik, Disziplin und Interdisziplinarität auch für das Lernen und Leisten in Schulfächern als zutreffend bezeichnet werden können (vgl. den zweiten Teil dieser Studie).

Es konnte ferner aufgezeigt werden, dass eine bestimmte Vorstellung von Bildung und Wissen die Tendenz zu einer bestimmten Methodologie bedingt (vgl. dazu den ersten Teil dieser Studie), was wiederum eine unterschiedliche Einschätzung der Relevanz von Disziplinen bzw. Schulfächern zur Folge hat.

Allerdings gilt auch hier: ebenso, wie Interdisziplinarität nur auf Basis domänenspezifischen disziplinären Wissens erfolgreich stattfinden kann, erfordert überfachliches Problemlösen eine „tiefgründige“⁵³⁷ fachliche Basis. Man könnte so weit gehen und den Begriff vom „überfachlichen Lernen“ als nicht zutreffend bezeichnen, weil Lernen stets fachbezogen, Leistung und Problemlösen jedoch eine mögliche fach- und/oder fächerübergreifende, performante Anwendung des Gelernten in Problemlösekontexten bezeichnet.

Ebenso, wie im wissenschaftlichen Forschungsprozess die Methode nicht vor der

⁵³⁷ Vgl. ebd.

Klärung von Fragestellung und Forschungsgegenstand bestimmt werden und Interdisziplinarität nicht *per se* als zutreffender oder gar überlegener Ansatz beansprucht werden kann, kann Interdisziplinarität in der Schule – dort meist als fächerverbindendes oder fächerübergreifendes Lernen bezeichnet – als Basis oder Voraussetzung von Problemlösung, Leistung, schon gar nicht als „sachlogisches System“⁵³⁸ des kognitiven und handelnden *Lernens* bezeichnet werden.

Dieser Umstand ist im Rahmen der Fragestellung dieser Studie von zentraler Bedeutung. Er deutet darauf hin, dass Lernen domänenspezifisch stattfinden muss, damit so erworbenes fachliches Wissen und Können im weiteren Verlauf bei Bedarf in Performanz sichtbar werdender Kompetenz wandeln bzw. entwickeln kann. Dieser Bedarf entsteht dann, wenn fachliche oder überfachliche Aufgaben und Probleme gelöst werden müssen, weil sie fachlich allein nicht zu bewältigen sind, oder ganz einfach die Lösung durch mehrere Fächer möglich scheint.

Zusammenfassend kann man feststellen, dass fachliches Lernen und daraus entstandenes fachliches Wissen und Können immer Voraussetzung von Problemlösungen ist, egal ob diese fachbezogen oder fächerverbindend erfolgen sollen. Weil überfachliches Problemlösen ohne fachliche Bildung nicht stattfinden kann, überfachliche Kompetenzen nicht erworben werden können, sondern erst im Zusammenspiel fachlicher Bildung performativ, also problemlösend handelnd sichtbar werden, muss die Forderung nach fachlicher Bildung die Konsequenz sein. Anders ausgedrückt: die Fächer der Schule sind gerade auch dann nicht verzichtbar, wenn outputorientierte, kompetenzorientierte Bildung stattfinden soll.

Die Aussage in den kompetenzorientierten Bildungsplänen des Jahres 2004 in Baden-Württemberg, wonach mit der Einführung von Fächerverbünden eine „Stärkung der Allgemeinbildung und des Grundlagenwissens“⁵³⁹ stattgefunden habe, kann daher als widerlegt gelten.

Der Titel der vorliegenden Studie verweist auf eine offene Frage und erfordert daher nun den ergänzenden Hinweis, das Lernen in Sinne der Kognitionspsychologie nur im Fach, nicht aber im Fächerverbund möglich ist. Lernen im Fächerverbund erfordert ggf. immer eine vorherige Reduktion der Perspektive zurück auf einen fachbezogenen Fokus.

Im Fächerverbund findet „Leisten“ im Sinne der problemlösenden Anwendung des Gelernten statt, wenn fächerübergreifende Aufgaben und Problemstellungen herangezogen werden. Leistung hingegen kann, muss aber nicht fächerübergreifend

⁵³⁸ Vgl. ebd.

⁵³⁹ Vgl. hierzu http://www.bildung-staerkt-menschen.de/schule_2004/fragen_zum_bildungsplan, abgerufen am 02.01.2015.

sichtbar werden. Sie kann auch fachbezogen gemessen und bewertet werden und ist auch dann vorhanden, wenn man *per definitionem* nicht von Kompetenz sprechen kann, weil gar kein fächerübergreifender Kontext indiziert ist.

Eine solch differenzierte Betrachtung erscheint durch den Kontext der Kompetenzdefinition WEINERTS erforderlich. Sie scheint bisher nicht vorhanden gewesen zu sein.

4.3.5. Klärung der Relation von Wissen, Können, Kompetenz und Performanz

Es ist daher nachvollziehbar, dass aktuelle Überlegungen zu Bildungstheorie und Didaktik im fachdidaktischen Diskurs gerade solcher Fächer zu finden sind, die sich im Zuge einer sich entwickelnden kompetenzorientierten Pädagogik um ihren Fortbestand bemühen müssen. Sie sehen sich einerseits durch curriculare Integrationsbewegungen als Folge einer Abwertung von Bildungswissen in ihrer Einheit bedroht und verlieren andererseits durch die Relativierung bildungstheoretischer Begründungen im Umfeld der Kompetenzpädagogik die Basis zum Erreichen der Ziele ihrer bildungstheoretisch verankerten Didaktik.

Das Fach Technik an allgemeinbildenden Schulen gehört dort zu jenen in ihrem Status bedrohten Fächern dazu, wo es mit einem allgemeinbildenden Anspruch auftritt. Unter seinen Fachvertretern findet daher z.T. eine kritisch-reflektive Auseinandersetzung mit den aktuellen Entwicklungen der Pädagogik statt, was in manchen Begrifflichkeiten und Grundannahmen der Kompetenzpädagogik zu Klärungen führt, die über die fachlichen Grenzen hinaus hilfreiche Erkenntnisse für die Allgemeine Didaktik beitragen können.

So ist etwa die Unterscheidung von „Lernen“ und „Leisten“ anknüpfend an Kap. 4.3.4. zu beachten, wenn von Kompetenzerwerb gesprochen wird. Dieser bezieht sich nämlich nicht auf die Lern-, sondern auf die Leistungsphase innerhalb des Bildungsprozesses.

Dies wird durch SCHLAGENHAUFS Darstellung der Relationen von Aufgabentypen im kompetenzorientierten Unterricht des Faches Technik nochmals deutlich und verständlich:

"Grundsätzlich ist zu unterscheiden, zwischen dem Aufgabeneinsatz in *Lern-* oder in *Leistungsphasen*. *Lernphasen* dienen dem Begriffsaufbau, der Aneignung von Inhalten. Hier werden Aufgaben eingesetzt, mit deren Hilfe Problembewusstsein geweckt, die Aufmerksamkeit auf das Thema gelenkt, das Denken angeregt, Sachverhalte erkundet, neue Sichtweisen vermittelt werden. Dabei sind Fehler nicht nur unvermeidlich, sondern insofern

lernförderlich, als sie Anlässe zur Entwicklung neuer, besser angepasster Denk- und Handlungsformen darstellen.“⁵⁴⁰

Erläutert wird dies an einem unterrichtspraktischen Beispiel:

„Die Schüler durchlaufen mehrere Stationen zu unterschiedlichen Holzverbindungsarten. An jeder Station sollen die Schüler ein Verfahren nach Anleitung durchführen, zielführende Vorgehensweisen und wirksame Handhabungen und Handgriffe erproben und Erfahrungen sammeln, die Besonderheiten des Verfahrens ermitteln und die notwendigen Verbindungselemente, Werkzeuge und Fertigungsschritte notieren. Dagegen sollen in Aufgaben der *Leistungsphase* die Ergebnisse *vorangegangener* Lehr-Lernprozesse geübt, vertieft, gesichert, auf andere Situationen transferiert oder überprüft werden, Letzteres insbesondere mit dem Ziel der Erfassung des Lernstandes und der noch zu überwindenden Lernbarrieren als Grundlage für besondere Fördermaßnahmen. Solche Aufgaben zur Leistungsüberprüfung zielen auf bedeutsame, zuvor gelernte Wissens- oder Könnensaspekte ab.“⁵⁴¹

SCHLAGENHAUF wendet sich damit keineswegs gegen den Begriff und die Idee der Kompetenzen. Er bedient zudem auch keine der aktuell gängigen pädagogischen Mutmaßungen, wonach Kompetenzorientierung die *conditio sine qua non* und das *non plus ultra* heutiger Fachdidaktik sei, sondern vielmehr klärt er deren Position und bestimmt deren eigentlich zutreffenden didaktischen Ort.

Damit wird die Rede von der Kompetenzorientierung gleichsam „entmythologisiert“ und der immer schon in der pädagogischen Praxis angestrebte kompetente Umgang mit Gelerntem, also Wissen *und* Können, im didaktischen Gefüge wieder deutlich sichtbar. Insofern ist Kompetenzorientierung im pädagogischen und schultheoretischen Denken nichts Neues.⁵⁴²

Die durch entsprechende Aufgaben erworbenen Kompetenzen dienen gemäß SCHLAGENHAUF der Lösung von technikbezogenen Problemen. Kompetenzorientierung wird hier verstanden als Nutzung des erworbenen Wissens, der erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Bearbeitung und Lösung von technischen Herausforderungen, die entweder didaktisch-methodisch inszeniert sind oder sich aus der „Lebenswelt“ unmittelbar für den Unterricht herleiten lassen.

Hier wird nicht nur zwischen unterschiedlichen Phasen des Lernens und Leistens unterschieden, sondern explizit die vorgelagerte Bedeutung der Ebenen des Wissens und des Könnens hervorgehoben.

⁵⁴⁰ SCHLAGENHAUF, W. (2016), o.S.

⁵⁴¹ Vgl. ebd.

⁵⁴² Neben ihrem kognitionspsychologischen Aspekt besteht jedoch gewiss auch ein bildungstheoretisches Momentum, das jedoch nicht von sozial-philosophischen, damit aber auch politischen und ideologisch-weltanschaulichen Fragen zu trennen ist.

Demnach sind Wissen und Können diejenigen Elemente des fachbezogenen Lernens, auf deren Basis erst von Kompetenz gesprochen werden kann, sobald solches Wissen und Können, wenn es erworben wurde, sich in der Lösung von problembezogenen Aufgaben zu Kompetenz entfalten kann.

In diesem Sinne kann Kompetenz von Performanz unterschieden werden. Dabei sind Kompetenzen die vorhandenen Wissens- und Könnensbestände im Verständnis des Kompetenzbegriffes WEINERTS. Performanz wird dabei von unterschiedlichen Autoren beschrieben.

Als „sichtbaren Ertrag“ eigentlich unsichtbarer Kompetenzen skizziert sie LEISEN wie folgt:

„Eine noch handlichere Formulierung ist die Kurzformel: Kompetenz = (willentlich) handelnder Umgang mit Wissen. In dieser Definition wird deutlich, dass Kompetenz immer auch die Performanz mit einschließt. Man muss es nicht nur können, man muss es auch zeigen. Das Zeigen geschieht ebenso wie das Erlernen im Handeln. Kompetenzen werden durch Handeln und im Handeln sichtbar. Man muss es aber auch wollen. Motivation, Interesse, Einstellungen, Verantwortungsbewusstsein, Lernwille, also die in der Definition von Weinert genannten motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten werden jedoch nur bedingt im Handeln, wenn überhaupt, sichtbar. Wie bei einem Eisberg liegen sie unter der Wasseroberfläche, bestimmen aber maßgeblich die durch Handeln sichtbaren Kompetenzen mit. Kompetenz wird definiert, als willentlich handelnder Umgang mit Wissen. In der Kurzformel: Kompetenz = Wissen + Wollen + Handeln.“⁵⁴³

Damit beschreibt er, wie die motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften des Individuums darüber entscheiden, ob erworbene Kompetenz in selbst gewollter Performanz sichtbar werden kann. Wie SCHLAGENHAUF unterscheidet er im Kern damit implizit Lern- (Kompetenzerwerb) und Leistungsphasen (Kompetenznachweis=Performanz). Bedeutsam für den Kontext der Technikdidaktik scheint in LEISENS Definitionsversuch der Hinweis, das Kompetenzen handelnd erworben, eingeübt und in einem Akt der Sichtbarmachung zur Anwendung gebracht werden.

Eine weitere Unterscheidung von Kompetenz und Performanz findet man bei CHOMSKY, der zugleich auch diverse Kompetenztypen analysiert:

„CHOMSKY (1981) beschreibt hierarchisch geordnete Formen von Kompetenz, vom reinen Wissen zur Handlungsbefähigung (praktische Kompetenz) bis hin zur Fähigkeit, auch völlig neue Situationen mit dem Gelernten zu meistern (fluide Kompetenz). Er grenzt Kompetenz von Performanz ab. Mit Performanz meint CHOMSKY das beobachtbare Verhalten, in

⁵⁴³ LEISEN, J. (2010), S. 1.

dem die Kompetenz sichtbar wird. Kompetenz in seinem Sinne muss aber nicht sichtbar, beobachtbar und damit bewertbar werden. Sie wird z.B. dann nicht gezeigt, wenn der Kompetenzträger nicht motiviert ist, die Kompetenz zu zeigen. Für eine derartige Trennung von Kompetenz und Motivation sprechen auch Forschungsergebnisse zur Arbeitsmotivation und Arbeitsleistung.⁵⁴⁴

Fachbezogene Kompetenzen (damit sind nicht immer nur sogenannte „Fachkompetenzen“ gemeint) entstehen im Augenblick der Anwendung von Wissen und Können zur Lösung fachbezogener oder überfachlicher Probleme.

Pädagogisch bedeutsam ist hier die erkennbare Logik, dass das Prädikat „Lernen“ den Erwerb von „Wissen“ und „Können“ erfassen kann, nicht aber Kompetenzen. Jene können sozusagen nicht „gelehrt“, „gelernt“ oder „erworben“ werden, da sie sich zum Wissens- und Könnensaspekt der Lernphase nachrangig verhalten. Außerdem sind sie Ausdruck subjektiver Fähigkeit und Fertigkeit sowie individueller Motivation und Volitionalität. Damit ist nun aber keine Hierarchie, sondern lediglich eine zugleich bedingende Chronologie beschrieben.

Kompetenzen können demnach „erfahren“ oder „wahrgenommen“ werden, wenn erlerntes Wissen und Können sich in der Anwendung, im Transfer, in der Problemlösung im Konkreten bewährt und einer Nutzung zugeführt wird.

Weil das Konkrete aber unendlich viele denkbare Variationen beinhaltet, scheint das Konzept einer Vermittlung von Kompetenzen schultheoretisch nicht erfolgversprechend. Es wird kaum möglich sein, so viele konkrete Kompetenzen zu vermitteln, dass dies dem Anspruch einer Allgemeinbildung gerecht werden könnte, die für beliebige Sachverhalte und Konstellationen hinreichende Grundlage zu sein beabsichtigt.

Als allgemeine Grundlage von Bildung kann daher nicht Kompetenzorientierung, sondern muss fachbezogene Wissens- und Könnensorientierung betrachtet werden. Sie allein bietet – im gesamten Fächerkanon entfaltet und durch ihn qualitativ das Gesamte des Wissens repräsentierend – die erforderliche Breite an Wissen und Können, die für eine denkbar große Vielfalt von Situationen, Herausforderungen und Problemen im individuellen Bildungssubjekt im Moment des Kontakts mit jenen Situationen, Herausforderungen und Problemen zur gerade dann erforderlichen Kompetenz „gerinnt“ und sich manifestiert.

Gerade *weil* Kompetenz sowohl in höchstem Maße individuell und subjektiv ist, daneben in ebensolcher Weise situativ ausdifferenziert, kann der Kompetenzer-

⁵⁴⁴ Vgl. hierzu <http://klug-md.de/Wissen/Kompetenz.htm> (abgerufen am 25.12.2016).

werb als solcher nicht in jenem Maße einer Idee von Allgemeinbildung genügen, wie das Konzept von Bildungswissen und -können es vermag.

Überdies kann Kompetenzerwerb exemplarisch nur insofern als sinnvoll betrachtet werden, als dass gelerntes Wissen und Können in Phasen der Leistung in kompetenter Weise einer sinnvollen Nutzung bzw. Verwertung zugeführt werden. Schaut man in die aktuelle Entwicklung der unterschiedlichen Fachdidaktiken, so gilt es (im Sinne der Leistungsfähigkeit) ja gerade als besonders gut, wenn nicht vorgefertigte Lösungswege befolgt, sondern neue und vielleicht sogar unvermutete Kompetenzen entwickelt werden.

TAUSCHEK konstatiert in seiner Studie zur Problemlösekompetenz daher:

„Wenn Kompetenz als eine sowohl an das Individuum mit seinen Fähigkeiten und Bereitschaften gebundene Größe ist, zum anderen aber ihre Ausprägung, ihr Einsatz, das heißt ihr ‚Sichtbarwerden‘, und ihre Weiterentwicklung ebenso geprägt sind von den organisationalen, systemischen Bedingungen, unter denen die Individuen handeln, dann müssen folglich beide Seiten bei einer Erfassung und Bewertung von Kompetenz und Kompetenzentwicklung unter Beachtung ihrer wechselseitigen Bedingungen berücksichtigt werden.“⁵⁴⁵

Deshalb müssten Kompetenzen kontinuierlich von zwei Seiten her betrachtet werden:

„ (...) von der Aufgaben- oder Problemsituation (Anforderungsseite) und von der Person (persönliche Ressourcen). Die Beschreibung einer Kompetenz oder deren Entwicklung ist demnach stets in ihrem sozialen Kontext zu sehen und erfolgt niemals isoliert davon.“⁵⁴⁶

Überdies zeigt sich nach Ansicht FAULSTICHS das Problem, dass es für Kompetenzen weder „ein geeignetes Instrumentarium für die Beschreibung, Bewertung noch zur Anleitung und Weiterentwicklung“⁵⁴⁷ gibt.

Insbesondere bei der Erfassung von Kompetenzen besteht keine begriffliche oder methodische Klarheit. Bei fast allen Autoren herrsche Einvernehmen darüber,

„dass Kompetenzen - wie auch immer sie definiert werden - als solche nicht direkt messbar sind. Für KLIEME/ARTELT/STANAT (2001, S. 218) lassen sich Kompetenzen nicht durch einen universellen Indikator erfassen und damit messen. Für ERPENBECK (1997, S. 311) sind sie ‚nur aus der Realisierung der Dispositionen erschließbar und evaluierbar‘. FLASSE/STIELER-LORENZ (2000, S. 206) fällt auf, dass die meisten Wissenschaftler die Auf-

⁵⁴⁵ TAUSCHEK, R. (2004), S. 23.

⁵⁴⁶ Vgl. ebd.

⁵⁴⁷ FAULSTICH, P. (1998), S. 82.

fassung vertreten, dass Kompetenzentwicklung sowohl einen auf die Individuen gerichteten Bezug hat als auch einen Bezug zu der Tatsache, dass Kompetenzen sich nur unter konkreten organisationalen Bedingungen in Verbindung mit Arbeit/Tätigkeit herausbilden, weiter entwickeln und so auch nur in der Tätigkeit (Arbeit/ Handlung) beobachtbar und analysierbar sind'. Gleichsam sieht LICHTENBERGER (1999, S. 287 f.) Kompetenzen nur in konkreten Situationen als bestimmbar an, 'denn sie steht mit der tatsächlichen Anwendung und nicht mit der bloßen Fähigkeit [...] in Zusammenhang'.⁵⁴⁸

Zusammenfassend kann man festhalten: Curricular vorgegebene Kompetenzorientierung, die standardisierte Kompetenzen als Ziel vorgibt, schränkt eine Entfaltung von Kompetenzen eher ein, statt sie zu fördern. Das liegt darin begründet, dass die „Beschäftigung“ mit Kompetenzen immer in einem konkreten, speziellen Kontext geschieht. Es besteht dabei dann die Möglichkeit, dass der Blick auf das Ganze und das Generalisierende verloren geht. Problemlösungskontexte, in denen Kompetenzen sichtbar werden können, sind der Ort der Synthese zuvor gelerntem Wissen und erworbenen Könnens. Kompetenzen entstehen sozusagen im Augenblick der Beschäftigung mit der zu lösenden Aufgabe, dem zu lösenden Problem, indem in einer Syntheseleistung zuvor erworbenes Wissen und Können so eingesetzt wird, dass die Herausforderung durch Anwendung gelöst werden kann.

Erworbenes Wissen und Können ist dabei zu verstehen als nicht nur für eine bestimmte Kompetenz hinreichend, sondern für viele denkbare Problemstellungen. Es wäre daher denklogisch der falsche Weg, über Aneinanderreihung von möglichst vielen „Kompetenzsituationen“ (gemeint sind Problemlösungsaufgaben, in denen Kompetenz performant wird) eine möglichst hohe Vollständigkeit von Bildung zu erreichen, weil (wie zuvor bereits angedeutet) in der Wirklichkeit undenkbar viele Probleme auftreten können. Zudem ist die Möglichkeit des Transfers komplexer Lösungsstrategien, die sich in einer Situation bewährt haben, auf andere Situationen nur sehr eingeschränkt möglich.⁵⁴⁹ Das konnte in Kapitel 2.2.3. bereits aufgezeigt werden.

Es ergibt sich in Anwendung des um seinen Deutungskontext nicht verkürzten WEINERT'SCHEN Kompetenzbegriffes die Einsicht, dass generalisierendes Lernen, dass Wissen und Können für möglichst viele Aufgaben und Problemlösungen bereitstellen soll, nicht in der Leistungsphase stattfindet, in der überfachliche Kompetenz ja gerade erst entsteht bzw. durch Performanz des Trägers von Kompetenz sichtbar wird. Vielmehr finden Lernprozesse, die generalisierend auf das Ganze des jeweiligen Fachgebietes hinweisen und „tiefgründiges“ fachliches Wissen und Können vermitteln, auf dessen Basis später auch überfachliche „Kompetenz“ beim

⁵⁴⁸ TAUSCHEK, R. (2004), S. 23f.

⁵⁴⁹ Vgl. dazu KLIEME, E., ARTELT, C. und STANAT, C. (2001), S. 204.

Problemlösen entstehen kann, in Fächern, und nicht in fächerübergreifenden Konstellationen statt.

Eine curriculare Konstruktion erhebt das Exemplarische zum Standard vor dem Konkreten, weil sie das in der Aufgabe zu lösende Problem fälschlich zum Konkreten macht und das fachliche Wissen und Können auf das exemplarische reduziert. Sie verengt dadurch die erforderliche, auf das Gesamte von Bildung hin orientierte Weite, zum standardisierten, festgelegten und begrenzten Bereich der festgelegten Kompetenzen. Es entstehen Bildungspläne, die Ansammlungen zahlreicher und komplexer Kompetenzen sind. Am Beispiel des „Lehrplan 21“ in der deutschsprachigen Schweiz ist das gut zu erkennen. Er zählt über 4000 Kompetenzen auf, die während der Schulzeit in der Sekundarstufe erworben werden sollen.⁵⁵⁰

So initiierte Bildungsprozesse können aber nicht mehr vollständig als „Allgemeine Bildung“ im Sinne VON HUMBOLDTS bezeichnet werden, wonach Bildung immer auch individuell sein muss. Weil sie durch Begrenzung des Möglichen auf das Standardisierte zu Stagnation anstatt zu Entfaltung des Individuums führen, weil sie affirmativ anstatt progressiv wirken, und weil er am Ende den individuellen und innovativen Transfer gelernten Wissens hin auf das Konkrete nicht fördern, sondern im Exemplarischen der Standardkompetenzen sich beschränken, genügen sie einem Allgemeinbildungskonzept nur noch partiell. Die Förderung der tatsächlich individuellen bildungsbezogenen Entfaltung des Individuums und seiner subjektiven Dispositionen wird damit erschwert.

Der zuvor genannte, zur didaktischen Idee der Problemorientierung gewissermaßen analoge Kompetenzbegriff, den SCHLAGENHAUF in seiner Relation von Lernen und Leisten impliziert, ist zugleich auch seine einzige Ausprägung, die in interdisziplinären Kontexten als „Problemlösekompetenz“ evaluiert wurde.⁵⁵¹ Dies lässt nun auch Rückschlüsse auf die enorme fachliche, aber auch geistige Weite zu, die zum Erfassen von Technik und der auf sie bezogenen Fragen und Herausforderungen erforderlich ist.

Man kann nun sagen, dass Schule nicht Leistung in Form von Kompetenz evaluieren kann, bevor sie den Erwerb der für sie erforderlichen Grundlagen ermöglicht hat. Lernen bedeutet den Erwerb von Wissen und Können. Leisten bedeutet die Anwendung des so Gelernten.

„Die Autoren des kompetenzpädagogischen Ansatzes bemühen sich um Schlüssigkeit. Trotzdem enthält er erhebliche Unstimmigkeiten. Ich will den unangemessenen Ansatz-

⁵⁵⁰ WIRZ, C. (2014), o. S.

⁵⁵¹ Vgl. PISA-KONSORTIUM DEUTSCHLAND (2003), S. 4.

punkt nicht weiter verfolgen, daß man sich, im Bild gesprochen, auf die Ernte kapriziert, bevor man sich noch um die Saat gekümmert hat (Stichwort: Outputorientierung).“⁵⁵²

Beabsichtigt Schule allerdings dennoch, lediglich standardisierte Kompetenzen zu vermitteln, so hätte dies schwer einschätzbare Folgen, weil Bildungswissen dann ganz offensichtlich zum nachweislichen Erbringen von Leistung gar nicht mehr erforderlich ist. Für die Qualität und den Sinngehalt von Aufgaben im Abitur hat das KLEIN exemplarisch aufgezeigt.⁵⁵³

Es scheint ein Missverständnis der Relation von Wissen, Können und Kompetenz vorzuliegen, das in der pädagogischen Praxis zu einem Missverhältnis dieser Aspekte geführt hat.

4.3.6. Grundannahmen von Kompetenzorientierung

Dieses in Kapitel 4.3.5. beschriebene Verständnisdefizit basiert auf einer unvollständigen Rezeption des Kompetenzbegriffes von WEINERT, der aber zugleich den Großteil aller auf Kompetenzen bezogenen Überlegungen im Bereich der Bildung maßgeblich geprägt hat.

Dieses Erkenntnisdefizit ist aber im Ansatz bereits in KLAFFKIS grundlegender und höchst einflussreicher Arbeit enthalten, wie in Kapitel 4.3.4. aufgezeigt wurde. Es ermöglichte in Folge sowohl eine sogenannte Outputorientierung des seit PISA sich entfaltenden kompetenzorientierten Bildungsverständnisses, wie es auch mit der Abschwächung der Wissenskomponente in Bildungsprozessen die Stellung der Fächer relativiert und deren jeweilige Existenz letztlich in Frage stellt.

Es entsteht insgesamt der Eindruck, dass die Durchdringung der Frage nach fächerverbindendem Lernen, aus deren Kontext sich schließlich auch der bildungsspezifische Kompetenzbegriff WEINERTS herleitete, in Relation zur Selbstverständlichkeit, in der von „Fächerverbindung“, „interdisziplinärem Lehren und Lernen“ etc. die Rede ist, bzgl. der sich daraus ergebenden Prämissen und Konsequenzen nur wenig gründlich stattgefunden haben kann.

Eine weitreichende Konsequenz bezieht sich auf die Stellung der Fächer im Fächergefüge der Schule. Weil fachbezogenes Wissen und Können nicht mehr als dem Lernprozess genügendes Bildungsgut betrachtet und lediglich durch seine zur Problemlösung hinreichenden Potenziale legitimiert wird, entzieht es den Fächern eben jene ursprünglich ihnen zukommende kulturanthropologische und bildungs-

⁵⁵² SCHMAYL, W. (2010), S. 34.

⁵⁵³ KLEIN, H.-P. (2010), S. 15-26.

theoretische Legitimationsgrundlage, die ihre Position und ihren Bestand im Fächerkanon der Schule bisher begründeten.

Im Laufe der Zeit und wegen des stetig und kaum merklich stattfindenden Gewöhnungsprozesses auch kaum hinterfragt, hat die so entstandene Bildungstheorie sich vom fachbezogenen Wissen und Können in Richtung des fächerübergreifenden Problemlösens und der dazu erforderlichen Kompetenzen geneigt. Dabei hat sie eine kaum noch steuerbar scheinende Dynamik entwickelt, denn das Verhältnis von Bildungswissen und Kompetenzorientierung wird – wenn überhaupt – wenig reflektiert und derzeit gängige und in gewisser Weise auch als populär zu bezeichnende pädagogische Überzeugungen wenig hinterfragt.

Das – soweit KLAFKIS Allgemeinbildungsverständnis – von Schulfächern zur Verfügung zu stellende Wissen bleibt damit entweder auf die jetzige Zeit („Epoche“) beschränkt, oder verliert sich im Ungewissen und Vagen möglicher, keinesfalls aber gewisser Problemstellungen.⁵⁵⁴

Bildung orientiert sich nicht mehr am Beständigen, dessen Gehalt sich durch das Aktuelle anreichert, sondern am Flüchtigen und nur fallbezogenen, für konkrete Problemlösungen nützlichen Wissen. Dadurch wird sie zum Instrument vorübergehender und auf das Exemplarische reduzierter Nützlichkeit, anstatt zum Mittel der Entwicklung des sich bildenden Subjekts. Ihre Verwertbarkeit überragt damit ihren humanistischen Anspruch, die Humandimension von Bildung wird in Frage gestellt.

Problemlösefähigkeit ist gewiss ein Ziel von Bildung, aber dabei geht es eben nicht um bestimmte, sondern künftige, unvorhersehbare und daher auch oft noch weitgehend unbestimmte Herausforderungen und Probleme. Kompetenz im Sinne eines humanistischen Bildungsbegriffes wäre daher eher als die Fähigkeit des Lösen unbestimmter und beliebiger Probleme zu begreifen. Ein solch erweitertes Verständnis stünde aber in einem partiellen Widerspruch zur gängigen Kompetenzdefinition WEINERTS, der auf das Lösen „bestimmter“⁵⁵⁵ Probleme fokussiert.

Mit Blick auf die in den folgenden Kapiteln durchgeführten Überlegungen am Beispiel Technischer Bildung zeigen sich dann auch die Folgen einer partiellen Ausblendung der Humandimension von Technik. Es kann vorweg genommen werden, dass deren Ursachen zwar auch im Technikverständnis selbst, aber zu einem Teil eben auch in einer veränderten, nicht mehr überwiegend humanistischen Bildungstheorie zu finden sind.

⁵⁵⁴ Vgl. KLAFKI, W. (1996), S. 56.

⁵⁵⁵ WEINERT, F. E. (2001), S. 27

Ohne es zu wissen oder gar zu beabsichtigen, haben damit auch KLAFKIS „Neue Studien“ einen Bildungsbegriff geformt, der in der Linie der Qualifikationspädagogik mit ihren „Schlüsselqualifikationen“ der Idee der Kompetenzpädagogik, eines standardisierten und im Kern auf Nützlichkeit ausgerichteten Lernens, den Weg bereitet haben. Weil auch KLAFKIS Modell von Allgemeinbildung schon nicht allgemein, breit angelegt und kritisch diskutiert wurde, fand auch die sich zwischenzeitlich weit entfaltete Kompetenzpädagogik bisher nur wenig Widerspruch. Eine Bildungsdebatte auf gesellschaftlicher Ebene scheint kaum stattzufinden, und die immer wiederkehrende Präsenz der Ergebnisse sog. nationaler oder internationaler „Bildungsstudien“ führt in der Zwischenzeit erkenntlich nur noch zu kurzem und reflexhaft anmutendem Jubel oder Aufschrei, je nachdem, wie das Resultat eben lautet.

Obgleich KLAFKIS Überlegungen mit Blick auf den zeitlichen Wandel der „Epochen“ einer Revision und einer Bereinigung ihrer durch eine Verkürzung des Blicks auf das „Epochaltypische“ verursachten Zeitweiligkeiten bedürften, scheinen seine Grundannahmen prinzipiell nach wie vor zur weiteren Klärung dessen geeignet, was Gegenstand und Inhalt allgemeiner Bildung werden sollte. Allein die Variablen seiner Denkfigur müssten geprüft und ggf. modifiziert und auch ersetzt werden. Seine Warnungen vor verkürzter und oberflächlicher Rezeption seines Allgemeinbildungsmodelles müssten beachtet werden.

Es ist grundsätzlich immer wieder erforderlich, die Idee von Allgemeinbildung neu zu hinterfragen, denn nicht nur das Epochaltypische und Aktuelle, sondern auch das beständig Erscheinende, das Kulturstiftende, die Tradition und auch die Fragen nach der Zukunft, müssen sich als solches, und darüber hinaus als qualitativ geeignet und repräsentativ erst bewähren.

Die Zeit der schulischen Bildung im Leben des Menschen beträgt nur wenige Jahre, die Anzahl und Beständigkeit zu lösender Aufgaben und zu gewinnender Einsichten dauert hingegen an. Es wäre zu prüfen, ob Kompetenzen ebenso wie Wissen eine Art „Halbwertszeit“ haben. Die Frage wäre dann, ob die Aufgabe von Bildung nicht eher darin liegen müsste, nachhaltiges Lernen zu ermöglichen, das Wissen und Können für ein ganzes Leben bereit stellen kann, anstatt punktuelle und exemplarische Kompetenzen, die aller Wahrscheinlichkeit nach nur selten zur Anwendung gebracht werden dürften, weil das „echte“ Leben ganz andere, ungeplante und nicht standardisierte Herausforderungen bereit hält die immer neue und ganz eigene Kompetenz erfordern.

4.3.7. Ergänzung formaler und materialer Bildung: Bildung im Medium des Subjektes

Allerdings scheint man dazu – um es in Anlehnung an KLAFFI auszudrücken – die Frage nach dem Begriff der Allgemeinbildung heute, und zwar auf Stand einer tendenziell utilitaristischen kompetenzorientierten Pädagogik insgesamt neu stellen zu müssen. Dabei wäre es erforderlich, die von ihm eingebrachten Dimensionen der materialen und der formalen Bildung dahingehend zu reflektieren, ob sie den Interessen des Bildungssubjektes in gewollter Weise angemessen gerecht werden, oder ob eine Korrektur hin auf das humanistische Momentum der zur Entfaltung der Freiheit und der inhärenten Potentiale der Person dienenden Bildung erforderlich ist.

Dabei wäre auch die Relation von Subjekt und Allgemeinheit neu zu hinterfragen, was für den Bildungsbegriff bedeutete, seine mit VON HUMBOLDT beschriebene Dimensionen der Allgemeinheit, der Totalität und der Individualität einer Revision zu unterziehen.

Insbesondere die Relation von materialer Bildung und Bildungssubjekt scheint von ihrer ursprünglichen Bedeutung abgerückt zu sein. Individualität von Bildung hat nach GIESECKES Einschätzung zwischenzeitlich die Form einer Subjektivierung von Bildung angenommen, wobei Bildungswissen zunehmend trivialisiert und zugleich einer (bildungs-)politisch motivierten Vereinnahmung preisgegeben wird:

„Hängen geblieben aus dieser Diskussion ist aber eine Tendenz zur pädagogischen Instrumentalisierung der Lernstoffe. Es kam ja gar nicht auf diese selbst an, nicht auf die Kenntnis einer bestimmten Literatur, eines Gedichtes, einer geschichtlichen Tatsache, einer mathematischen Regel, eines fremdsprachlichen Vokabulars, sondern darauf, was der Schüler später, in Beruf, Freizeit und als politischer Bürger, damit anfangen, wie er sein Wissen in diesen Lebensbereichen verwerten sollte. Aus seiner geistigen Aufklärung sollte ein bestimmtes Verhalten folgen. Auf diese Weise bekam der schulische Unterricht einen Hauch von Uneigentlichkeit und insofern eine manipulative Tendenz. Da jedoch die Unterrichtsstoffe von sich aus nicht verraten, wie sie später wirken werden - ob sie die Schüler z.B. ausländerfreundlich werden lassen oder nicht - wurden sie im Grunde austauschbar und insofern für sich genommen unwesentlich.“⁵⁵⁶

Dabei scheint Individualität im Bildungsprozess für SCHMAYL von enormer Bedeutung:

„Auf einer weiteren Stufe des Bildungsprozesses tritt das Subjekt nach vorn. Bildung verharret nicht beim sachlichen Erkennen, sie soll auch Bewertung und Urteil ermöglichen.

⁵⁵⁶ GIESECKE, H. (1996), S. 240f.
236

Deshalb bezieht der Unterricht zum erkannten Sachverhalt Stellung. Dann heißt es nicht mehr: Was ist der Gegenstand an sich, sondern was ist er für mich, welche Bedeutung hat er für mich und andere?⁵⁵⁷

Dieses „nach vorn Treten“ des Subjektes sei aber eine intensive Begegnung mit der „Sache“ und dem Gegenstand der Bildung. Diese individuelle Begegnung müsse misslingen, wenn keine Sache oder nur noch ein bereits durch den Filter der Subjektivität verfälschte Sachlichkeit vorhanden sei:

„In unserer Zeit hat das Interesse an objektiven geistigen Gehalten abgenommen (vgl. MEYER 1996). Man glaubt nicht an bleibende Inhalte. Auch für die Bildung scheint eine qualitative Inhaltlichkeit nicht erstrebenswert zu sein. An die Stelle des Objekt-Subjekt-Verhältnisses ist die Intersubjektivität getreten. Man fragt nicht mehr, was und wie ist die Wirklichkeit, sondern man verständigt sich untereinander über sie. Die Wahrheit wird eine Angelegenheit der Vereinbarung und von Mehrheitsentscheidungen. Solche Sichtweisen finden Rückhalt und Verstärkung in wieder auflebenden Philosophien des Konstruktivismus und Relativismus (siehe RAPP und WAGNER 1997; PONGRATZ 2004).“⁵⁵⁸

Hier zeigt sich die Notwendigkeit einer Revision und Erweiterung einer durch KLAFFKIS Bildungstheorie verursachten Verkürzung des Bildungsbegriffes um eine subjektive, tatsächliche Individualität ermöglichende Dimension von Bildung. Dabei geht es aber um die subjektive Auseinandersetzung mit objektiven, und eben gerade nicht schon subjektivierten Inhalten.

In einer solchen Weitung der Vorstellung von Bildung könnte auch kritisch überprüft werden, inwiefern Bildungsprozesse auf die Eigeninteressen des sich bildenden Subjektes oder aber lediglich auf die Bewirtschaftung und Abschöpfung seiner Potentiale hin ausgerichtet sind.

4.3.8. Zusammenfassung der Überlegungen zu Bildungstheorie und Didaktik – Relevanz für interdisziplinäre Didaktik

Für die Fächer der Schule sind diese Ausführungen zu KLAFFKIS Bildungstheorie insofern von hoher Relevanz, als daran die Frage angeknüpft werden kann, woher sie ihre Legitimation nehmen und inwiefern sie Bestand haben sollen.

Vor dem Hintergrund einer sich weiter entfaltenden interdisziplinären schulischen Fächerkultur, deren Ordnungskriterien schwer erkennbar oder sogar didaktisch beliebig erschienen, scheint eine mögliche Ursache dieser Entwicklung in KLAFFKIS

⁵⁵⁷ SCHMAYL, W. (2010), S. 81.

⁵⁵⁸ Vgl. ebd.

Denken sichtbar zu sein. Wenn Schulfächer anstatt Wissens- und Könnensbildung eine Lösung von bestimmten Problemen sein sollen, dann wird Bildung und die Funktion von Schule primär dem Zugriff äußerer Verwertung geöffnet, dann bilden Gestalt und Gehalt des Fächerkanons zunehmend die Interessen derer ab, die Abnehmer der so geformt kompetenten Schülerschaft sind und deren Interesse gerade nicht in unberechenbarer Subjektivität, sondern in kalkulierbarer und prognostizierbarer Kon- und Uniformität der Absolventen des Bildungssystems besteht.

Interdisziplinarität im Fächerkanon der Schule verringert die Bedeutung von Inhalten. Sie steht im Zusammenhang mit Kompetenzorientierung, die auf austauschbaren, weil lediglich exemplarischen und instrumentellen Wissensbeständen baut. Wie hier gezeigt wurde, ist dazu aber zunächst eine bildungstheoretische Öffnung der Vorstellung allgemeiner Bildung erforderlich gewesen. Im bildungstheoretischen Denken WOLFGANG KLAFFKIS hat sich diese Neuausrichtung exemplarisch und nachhaltig vollzogen.

Seine Bildungstheorie wurde damit mittelbar auch zur bildungstheoretischen Legitimation von kompetenzorientierter Pädagogik, weil man ihre Schwachpunkte nicht als Gefahr für das humanistische Bildungsideal erkannt und selbst KLAFFKIS einschlägige, wenn auch nur implizite Warnungen, nicht ausreichend beachtet hat. Sie hat dadurch die Stellung der eigenständigen und nicht integrierten Fächer indirekt und vermutlich ungewollt zur Disposition gestellt.

Um den Stellenwert der Schulfächer und deren Position als Fach oder Fächerverbund vor dem Hintergrund der Ziele von Allgemeinbildung aus heutiger Sicht neu zu ordnen, ist ein neuer Blick auf die Idee von Bildung, genauer: von Allgemeinbildung im Kontext aktueller Entwicklungen in Curricula und Fachkultur erforderlich, denn der zu Grunde gelegte Bildungsbegriff determiniert die Legitimation des Fächerkanons und seiner einzelnen Bestandteile unmittelbar.

4.4. Technische Bildung als Allgemeinbildung

4.4.1. Technik wird Gegenstand von Bildung

Dass die bildungstheoretische Didaktik KLAFFIS sich ab dem Beginn der 1970er Jahre für das Fach Arbeitslehre⁵⁵⁹, in den in ihr beschrieben „Grunddimensionen“⁵⁶⁰ ganz allgemein für handwerklich-technische Bildung einsetzt, das ist aus Sicht der Technischen Bildung gerade zur Zeit ihrer Entwicklung vom Werkunterricht hin zu einem modernen Technikunterricht ab etwa 1965⁵⁶¹ sicherlich ein hilfreicher Umstand gewesen. Das entsprechende Konzept von Allgemeinbildung schaffte ihr eine stabile Legitimation, wovon die nachfolgende Generation von Technikdidaktikern um SACHS, WILKENING, SCHMAYL, TRAEBERT u.a. in hohem Maße profitieren und den curricularen Status des Technikunterrichtes in der Schule konsolidieren konnte.⁵⁶²

In Anlehnung an KLAFFIS Begriff der kategorialen Bildung formuliert DERBOLAV sein Bildungsverständnis und darin „Gewissen“ als Grundaxiom von Bildung, das aus den Kategorien „Ordnung“⁵⁶³ sowie „Verantwortung“⁵⁶⁴ als Synthese hervorgehe:

„Bildungskategorien sind die in Sachgehalten vorausgesetzten bereichsspezifischen Normstrukturen oder Sollensgehalte, die sich das Selbst im Bildungsgespräch erarbeitet und in denen es sich zugleich in Gestalt eines bestimmten Verantwortungshorizontes individuell strukturiert.“⁵⁶⁵

Im Rahmen seiner Überlegungen zu Technischer Elementarbildung und zu technischen Bezugswissenschaften gelangte WESSELS sogar bald nach der Entwicklung der von KLAFFI eingeführten bildungsbezogenen Begrifflichkeiten⁵⁶⁶ zu der Ansicht, dass sich

„aus diesen allgemeinsten Definitionen von ‚Bildung‘ (...) der Begriff der ‚technischen Bildung‘ herleiten“

ließe. Gleichwohl sollte man nicht übersehen, wie ein durch den pädagogischen Paradigmenwechsel der Kompetenzorientierung verändertes Bildungsverständnis

⁵⁵⁹ Vgl. hierzu Wikipedia, Lemma WOLFGANG KLAFFI (abgerufen am 24.04.2014)

⁵⁶⁰ KLAFFI, W. (1996), S. 54.

⁵⁶¹ Vgl. dazu etwa ROTH, H. (1965b), S. 19.32.

⁵⁶² Vgl. dazu SCHMAYL, W. (2016b), S. 5f.

⁵⁶³ LITT, T. (1959), S. 11.

⁵⁶⁴ WENIGER, E. (1952), S. 138.

⁵⁶⁵ DERBOLAV, J. (1960).

⁵⁶⁶ KLAFFI, W. (*1964), S. 38ff.

die Bedeutung von Fächern beeinflusst hat. Genau das aber wollte und musste man ja mit den damaligen Bemühungen für „technische Bildung“ gerade erst neu finden, nämlich ein eigenständiges Schulfach:

„Ganz gleich, ob wir zu den Einverstandenen oder zu den Fragenden gehören: Die Konkretion muss jetzt kommen. Erst dabei wird sich herausstellen, was der Werkunterricht zur technischen Bildung beitragen kann und ob und wie er sich – aus diesem Erweis heraus – ohne übermäßige bildungsökonomische Fehlinvestitionen in eine Neuordnung der Schulfächer auf unsere durch die Technik bestimmte Welt hin einordnen lässt.“⁵⁶⁷

Die Entstehung dieses Schulfaches für „technische Bildung“ war nicht einfach, weil

„manche Fachkollegen diese Grundsatzentscheidung als verfrüht angesehen haben, die einen im Hinblick auf traditionelle Fachinhalte, die bei einer Konzentration auf die technische Bildung abgegeben werden müßten – so die Plastik an den Kunstunterricht –, die anderen, weil ihnen noch zu wenig konkret erschien, wie denn Werkunterricht zu spezifisch technischen Erkenntnissen führen könne, auf welche Weise diese Erkenntnisse methodisch zu vermitteln seien und vor allem: welcher Lehrer dazu fähig sei.“⁵⁶⁸

In mehreren Schritten vollzog sich die Entwicklung dieses Schulfaches für technische Bildung als Bestandteil von Allgemeinbildung von der „Werkerziehung“⁵⁶⁹ über den „Werkunterricht“⁵⁷⁰ und wurde dabei flankiert von Theorien der „Technischen Elementarerziehung“⁵⁷¹ sowie eines „Polytechnischen Unterrichts“⁵⁷².

GUNTER OTTO sah die

„Erwägungen zur Werkerziehung als Unterrichtsfach an allgemeinbildenden Schulen (...) in diesem Spannungsfelde musischer und technischer Bildung“⁵⁷³,

weil Vertreter der musischen Erziehung ein Fach forderten, das als „neue Gesittung“ auf dem „Humus des Musischen“ zu wachsen habe, da die „heilenden Kräfte des Musischen“⁵⁷⁴ den Menschen vor „einer technisierten, das heißt unmenschlichen Welt“⁵⁷⁵ bewahren müsse. Auf diesem Wege aber, so OTTO, würde gerade nicht in die technische

⁵⁶⁷ WESSELS, B. (1970), S. 101.

⁵⁶⁸ Vgl. ebd.

⁵⁶⁹ Vgl. dazu OTTO, G. (1958).

⁵⁷⁰ Vgl. dazu OTTO, G. (1970), S. 22.

⁵⁷¹ Vgl. dazu ENGELBERT, M. (1954), o.S.

⁵⁷² Vgl. dazu OTTO, G. (1970), S. 23.

⁵⁷³ Vgl. a.a.O., S. 25.

⁵⁷⁴ Vgl. dazu HAASE, O. (1951), S.8.

⁵⁷⁵ Vgl. dazu OTTO, G. (1970), S. 24.

Wirklichkeit eingeführt, weil das so konkret Scheinende nur die Abstraktion von Wirklichkeit sei.⁵⁷⁶

Ganz allgemein sah OTTO für das Fach Werkerziehung zwar eine „fruchtbare“ fachdidaktische Diskussion „an vielen Orten“. Gleichwohl habe das Fach

„im Bewußtsein vieler Pädagogen trotzdem noch nicht immer den Raum und die Bedeutung gewonnen, die man heute ernstlich den Nachbarfächern Bildende Kunst und Musik nicht mehr versagen kann. Eine Ursache, die im Fach selbst liegt, ist vor allem ein auffälliger Mangel an Selbstverständnis. Auch hält sich neben hochqualifiziertem Unterricht immer noch eine sonderbare Leitfadenbastellei.“⁵⁷⁷

Es ist bezeichnend, dass auch in der heutigen Diskussion und damit ein halbes Jahrhundert nach den anfänglichen Bemühungen um ein Fach Technik, sowohl mangelndes bzw. ein in hohem Maße heterogenes Selbstverständnis des Faches, als auch eine sonderbare Tendenz zur methodischen Monokultur der Fertigungsaufgabe und damit einer einseitigen Verengung der Zielperspektiven des allgemeinbildenden Technikunterrichts beobachtet werden können.⁵⁷⁸

Damals wie heute war die Frage nach der „Mehrschichtigkeit“⁵⁷⁹ der Technik und der auf sie bezogenen technischen Bildung, damit aber deren Mehrdimensionalität⁵⁸⁰ und die sich dadurch ergebenden denkbaren und tatsächlichen Verknüpfungen hin zu anderen Fächern eng mit der Frage verbunden, was denn eigentlich der „spezifische Auftrag“ der technischen Bildung sei⁵⁸¹ und damit implizit auch, worin ihr spezifischer Beitrag zur Allgemeinbildung liegen könnte.

Die Suchbewegungen⁵⁸² der technischen Bildung von anderen Fächern weg und zugleich zu diesen hin prägten diese schon, bevor für sie der Name „Werkerziehung“ und später „Technikunterricht“ in seinen freilich unterschiedlichen Ausprägungen⁵⁸³ überhaupt beschlossene Sache war. Einerseits waren sie geprägt von der erkannten Notwendigkeit, das Technische als eigenständige Bildungsdomäne zu „disziplinieren“, und damit in einem Schulfach zum „Ausdruck“ zu bringen, andererseits aber auch von der Einsicht, dass die Technik kein von anderen Bereichen des menschlichen Lebens abgeschottetes Phänomen sei und daher die in ihr erkannte Mehrschichtigkeit in zweifacher Weise zu beachten als spezifischer Auftrag Technischer Bildung betrachtet werden könne.

⁵⁷⁶ Vgl. ebd.

⁵⁷⁷ Vgl. a.a.O., S. 26.

⁵⁷⁸ Vgl. dazu RAJH, T. (2016a), S. 22.

⁵⁷⁹ Vgl. dazu OTTO, G. (1970), S. 27.

⁵⁸⁰ Vgl. ROPOHL, G. (1999), S. 31, sowie BINDER, M. (2016), S. 7.

⁵⁸¹ Vgl. dazu OTTO, G. (1970), S. 27.

⁵⁸² Vgl. dazu etwa SACHS, B. (2001), S. 9, sowie SCHMAYL, W. (2010), S. 88.

⁵⁸³ Vgl. dazu SCHMAYL, W. (2010), S. 79ff.

Einerseits zeigte sich nämlich die Mehrdimensionalität im Gegenstand der Technik selbst, zum anderen waren zahlreiche Bezüge hin zum Gegenstand und Fragehorizont anderer Fächer vorhanden und sichtbar. Beides führt später zur Bestimmung eines mehrperspektivischen Technikunterrichtes⁵⁸⁴ mit eigenständigen Zielperspektiven, die dieser Mehrschichtigkeit Rechnung trugen.

Das Verhältnis zu den musischen Fächern war dabei aber nur die eine Seite der zu klärenden Relationen. Daneben widmete sich die fachdidaktische Diskussion bei der Begründung eines „modernen“ Technikunterrichts der Frage nach verbindenden und zugleich doch Eigenständigkeit begründenden Elementen Technischer und Naturwissenschaftlicher Bildung.

In systematischer Klarheit hielt SELLIN damals und auf diese Frage bezogen bereits fest, dass Technik im Umfeld allgemeinbildender Schulen unterrepräsentiert sei, und dass Technik und Naturwissenschaft unterschiedlichen Intentionen folgten:

„Beide Intentionen sollen als unterschiedliche menschliche Verhaltensweisen der analysierenden Betrachtung und der wissenschaftlichen Erkenntnis einerseits sowie als konstruktives Hervorbringen und als verändernde Gestaltung andererseits zur Geltung kommen.“⁵⁸⁵

Zur Notwendigkeit eines Faches für technische Bildung verwies er auf ein in dieser Unterschiedlichkeit begründetes, drohendes Defizit der Naturwissenschaften und fundierte damit implizit die Forderung nach einem eigenständigen Technikunterricht, der bildungstheoretisch legitimiert sein müsse:

„Naturwissenschaftlicher Unterricht verfehlt seinen Bildungsauftrag, wenn er zu stark die technische Fragestellung betont. Folgt er dagegen mit der Betonung der naturwissenschaftlichen Fragestellung seinem ursprünglichen Bildungsauftrag, gerät die Technik aus dem Blick.“⁵⁸⁶

Er erkannte die in der damaligen „Neuorientierung des Werkunterrichtes“ bestehende Lösung der so beschriebenen Problematik einer drohenden Ausblendung des Technischen. Zugleich gab er einen Impuls zu einer für den bisherigen Werkunterricht wünschenswerten „Revision seiner Bildungsinhalte“, die den Werkunterricht zwar an der handwerklichen Tradition des Machens anknüpfen ließe, ihn aber zugleich in Richtung der „Möglichkeiten und Bedingungen technischen Konstruierens“⁵⁸⁷ ausrichtete.

⁵⁸⁴ Vgl. dazu SACHS, B. (1979), sowie BIENHAUS, W. (2008).

⁵⁸⁵ SELLIN, H. (1970), S. 136.

⁵⁸⁶ Vgl. ebd.

⁵⁸⁷ Vgl. ebd.

Während SELLIN primär die Etablierung eines Schulfaches für technische Bildung in Abgrenzung von naturwissenschaftlicher Bildung einforderte, verwies auch er auf die dann – allerdings lediglich „im Nachrang“ – zu stellende Frage nach einer „Zusammenarbeit zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern und dem Werkunterricht“⁵⁸⁸.

4.4.2. Technische Bildung in fächerverbindende Kontexten

Der Fortbestand von Fächern ist heute ganz allgemein und auch jenseits Technischer Bildung fraglich, weil ihre Begründung aufgrund der Orientierung an Kompetenzen, die wie in Kapitel 4.3.4. beschrieben als fächerübergreifende „Outputeinheit“ zu verstehen sind, vom zu lösenden Problem her und tendenziell nicht länger wie bisher aus der Gestalt der durch sie erschließbaren Domäne des Wissens gewonnen wird.

Eine Folge des sich solchermaßen ändernden Bildungsverständnisses sind Fächerverbünde, welche sich vor dem Hintergrund einer bildungstheoretischen Didaktik domänenspezifisch kaum begründen lassen, sondern einen anderen Ziel verfolgen und durch ein anderes Bildungsverständnis legitimiert werden.

Technische Bildung ist davon betroffen. Sie ist – wie andere Fächer auch – seit einigen Jahren zunehmend in fächerverbindende Kontexte eingebunden, was darauf hindeutet, dass auch sie von der Frage nach einem kompetenzorientierten Bildungsverständnis tangiert wird. Ob sie dieses Verständnis teilen kann und will, müsste Technikdidaktik mit Blick auf ihren künftigen curricularen Ort sowie die Frage nach ihrer ggf. eigenständigen Existenz diskutieren.

4.4.3. Gebildet durch Wissen – Kompetent durch Information

Es geht dabei um die Frage nach dem Anspruch der Technischen Bildung, auch weiterhin einen unverzichtbaren Beitrag zur Allgemeinbildung zu leisten. Wird Bildung auf den „Erwerb“ von Kompetenzen reduziert, so werden Fächer von Trägern fachspezifischen Wissens und Könnens zu Vermittlern von lösungsrelevanten Informationen verändert. Worin aber müsste ihr Anspruch bestehen, so könnte man WAGENSCHAINS Frage auch formulieren, wenn es um Bildung geht?

„Kann er [der Physikunterricht, Anm. d. Verf.] aber mehr wollen? Hat er auch zu tun mit dem, was die romanische Sprachen in klärender Gegenüberstellung zu „Information“ als „Formation“ bezeichnen können? (Wir sagen ‚Bildung‘ des Menschen.) Und falls ja, geht

⁵⁸⁸ Vgl. ebd.

es denn dabei nur um das logisch-intellektuelle, das inner-physikalische Verstehen der Fakten des neuesten Standes?⁵⁸⁹

In dieser Bezugnahme auf das Verhältnis von Technik und Physikunterricht hatte WAGENSCHNIEDER bereits früh, wenn auch lediglich implizit, auf die zeitliche Verengung des KLAFFKISCHEN Allgemeinbildungsbegriffes reagiert. Er erkannte, wie sehr dieser sich in seinen Unzulänglichkeiten einem potentiell politischen oder gar sachfremden Zugriff exponierte und zugleich das gesteckte Ziel einer Art neuen, zeitgemäßen Universalität der Bildungsidee verfehlte.

Man kann davon ausgehen, dass WAGENSCHNIEDER als einer der Vordenker der Bildungstheoretischen Didaktik und damit als früherer Unterstützer KLAFFKIS dabei in einer betont zurückhaltenden, verklausulierten Formulierung auf die erkannten Defizite hinwies. Seine Verbindung mit KLAFFKI war persönlich, eng und gut, doch seine biographischen Erfahrungen mit der Instrumentalisierung von Bildung und Schule im Dritten Reich dürften ihn entgegen eines zu vermutenden inneren Widerstands (weil er eine Beschädigung KLAFFKIS nicht zum Ziel gehabt haben dürfte) dazu in erheblichem Maße genötigt haben.

Man kann nun diese reflexive und durchaus selbstkritische Frage WAGENSCHNIEDERS als grundlegende didaktische Frage kategorisieren und als fachdidaktische Frage auf alle anderen Fächer der Schule übertragen; mit Blick auf deren bildungstheoretische Legitimation muss man das freilich auch. Für die Technische Bildung kann daraus die Notwendigkeit einer Klärung des ihr eigenen Bildungsanspruches abgeleitet werden.

Mit Blick auf das „Epochaltypische“ in KLAFFKIS Allgemeinbildungstheorie, damit einer engführenden Fokussierung auf die „Probleme des Jetzt“, wäre deshalb die Frage anzuschließen, ob es der Schule erlaubt sein soll,

„sich die Konsumenten-Weltanschauung suggerieren zu lassen, wir seien ‚Leute von heute‘ und sonst nichts? Wo wären wir aber heute, wenn wir nicht von gestern wären, ja von weit her? Auch im Technischen Getragene eines ehrwürdigen und tief zurückgreifenden geistigen Prozesses, der freilich heute, zu einer nie dagewesenen Stromschnelle beschleunigt, uns zugleich berauscht und beängstigt. Können wir Träger der Zukunft sein, wenn wir unsere Herkunft vergessen?“⁵⁹⁰

⁵⁸⁹ WAGENSCHNIEDER, M. (1965), S. 306.

⁵⁹⁰ Vgl. ebd.

4.4.4. Bildungsideale

Wie in der Wissenschaft eine „Atomisierung“⁵⁹¹ der Fächer und das Aufgeben der Orientierung an der Einheit der Wissenschaft zum „Verlust der Einheit wissenschaftlicher Rationalität“⁵⁹² und ganz allgemein zur Unordnung und Unübersichtlichkeit der Ordinate und Fakultäten geführt hat, so scheint die zunehmend geringer werdende Orientierung an einer humanistischen Allgemeinbildung zu einer Unordnung gleicher Art in schulischen Curricula geführt zu haben.

Während in der Wissenschaft die Idee der Interdisziplinarität aufkam, um die verloren gegangene Einheit des Wissens wieder zu erlangen, sollte in Schule ebenfalls durch Interdisziplinarität die verloren gegangene Idee und Realität umfassender, allgemeiner Bildung wiedererlangt werden. So zumindest kann eine jahrzehntelange Geschichte der Forderung nach fächerübergreifendem Unterricht, die zugleich auch eine Geschichte der Kritik am Fachunterricht ist⁵⁹³, verstanden werden.

Warum dieses Ideal in Schule verloren gegangen ist, könnte unterschiedliche Gründe haben, auf die im weiteren Verlauf dieser Studie eingegangen werden muss. Dass der Verlust allerdings möglich geworden ist, liegt partiell auch in folgendem Umstand begründet:

„Disziplinen sind nichts Naturgegebenes, sondern etwas durch die Wissenschaftsgeschichte Gegebenes. Ihre Grenzen sind in erster Linie nicht theoretische Grenzen, sondern *historische Grenzen*. (...) KRÜGER spricht daher auch zu Recht von den Disziplinen als historischen ‚Einheiten‘.“⁵⁹⁴

Damit ist gesagt, dass sowohl die Entstehung wissenschaftlicher Disziplinen, als auch die Entwicklung schulischer Curricula sich gerade deshalb zunehmend vom gewünschten Ziel oder Zustand der „Einheit“ (der Wissenschaft) bzw. der „Allgemeinheit“ (der Bildung) entfernt hat, weil sie sich nicht an wissenschaftstheoretischen erkennbaren Grenzen der Disziplinen und Fächer orientiert hat, sondern an historischen Überlegungen.

Auch wenn solche Überlegungen als „epochaltypisch“ legitimiert gelten dürfen, was etwa an KLAFFKIS Theorien sichtbar wurde, so gilt für sie der Defekt des „Chronozentrismus“, d.h. einer zu Verzerrungen und zum Verlust der Einheit und Allgemeinheit führenden Orientierung an historischen, damit aber zeitlich befristeten Fixpunkten. Solche Wegmarken können aber keine Dauerhaftigkeit beanspruchen,

⁵⁹¹ MITTELSTRAß, J. (1987), S. 153.

⁵⁹² Vgl. ebd.

⁵⁹³ Zu den Argumenten gegen und „Nebenwirkungen“ von Fachunterricht vgl. die kompakte Darstellung von SCHNACK, J. (2011), S. 6f.

⁵⁹⁴ MITTELSTRAß, J. (1987), S. 153.

wenn sie selbst von Zeit zu Zeit verschoben werden, was aber durch ihre „Historizität“ gerade unvermeidbar ist.

Die folgenreiche Schwäche an KLAFFIS und den von ihm inspirierten Überlegungen ist gerade ihre Orientierung an den historischen und damit zeitweiligen Phänomenen, die diesen zugleich Priorität vor den dauerhaften Strukturen von Welt und von beständigem Wissen einräumt. Dabei ist, wenn man nach der Idealgestalt eines schulischen Fächergefüges sucht, die Frage im Wesentlichen gerade keine inhaltliche, sondern zuvörderst eine strukturelle.

Strukturelle Beständigkeit aber – hierin liegt die Bedeutung dieser auf KLAFFIS und sein prägendes Denken bezogenen Anmerkungen im Kontext dieser Studie – ist ein wesentliches Merkmal von Disziplinarität, unbeständiger und von Beliebigkeit determinierter Wandel hingegen eine der „Atomisierung“⁵⁹⁵ geschuldete Zersplitterung und daher eine charakteristische defizitäre Begleiterscheinung von Interdisziplinarität.

Um in Fragen von Wissenschaft und Bildung dauerhafte und zuverlässige Orientierung zu gewinnen, die den Weg zur Einheit und Allgemeinheit und damit auch zur funktionalen bzw. qualitativen Vollständigkeit (sowohl in Schule als auch in Wissenschaft) weisen kann, bedarf es der Bestimmung markanter Referenzen, die in der „Topografie“ des Wissens und der Bildung unverrückbare „Landmarken“ und Bezugsgrößen darstellen.

Es wäre hier die Einsicht erforderlich, dass Domänen als den Disziplinen und den daraus ableitbaren Fächern (*subject matters*) übergeordnete Ordnungsgröße solche historisch beständigen Bezugspunkte sind. Sie unterliegen im Gegensatz zu den auf sie bezogenen Disziplinen nicht einem epochaltypischen, historischen Wandel.

Mithin ist nun nicht gesagt, dass solche Domänen nicht zu einem beliebigen historischen Zeitpunkt am Horizont von Wissenschaft und Bildung neu auftauchen, sich wandeln oder unsichtbar werden. Es ist dabei nicht der Anspruch auf perpetuierte Vollständigkeit von Wissenschaft und Bildung, sondern jener auf Unterscheidung zwischen historischer Beständigkeit und Flüchtigkeit, zwischen Domäne als Referenz und Disziplin als Perspektive auf diesen Fluchtpunkt hin, auf dem diese Argumentation gründet.

⁵⁹⁵ Vgl. a.a.O., S. 152.

4.4.5. Ein Fächerkanon zur Einheit und Allgemeinheit von Wissenschaft und Bildung

Die Bezugnahme auf Domänen ermöglichte einen Fächerkanon, der der Einheit und Vollständigkeit der Domänen des Wissens verpflichtet wäre und diesen erst ermöglichte.

Eine Orientierung an Disziplinen hingegen muss das Ziel der Allgemeinheit und der Einheit erschweren oder verunmöglichen, weil sie eine Orientierung an untergeordneten Teilbereichen und nicht am Ganzen bedeutet.

Diese Ein- oder Allgemeinheit muss dann mühsam durch Konzepte des Zusammenführens wiedererlangt werden. Solche interdisziplinären Vorhaben aber können ihr erklärtes Ziel nicht erreichen, wenn sie sich nicht an einer Domäne orientieren, auf die hin sie gemeinsam ausgerichtet sind oder sein können.

Interdisziplinarität kann daher nur domänenspezifisch gedacht werden, weil sie ansonsten kein Gesamtbild im Sinne irgendeiner bekannten wissenschaftstheoretischen Ordnung ergibt, sondern unterschiedliche Ebenen in der Architektur des Wissens miteinander zu vergleichen versucht.

Es wird übersehen, dass Interdisziplinarität aber zu weiterer Zergliederung führt, nicht zur Einheit. Sie führt zu einer Spezialisierung auch des schulischen Fächerkanons, weil sie sich in Richtung der zu lösenden Probleme orientiert, und nicht an der über ihr sich befindenden, kulturanthropologisch und bildungstheoretisch begründeten Domäne. Diese wäre in der Lage, für eine zur ganzheitlichen, allgemeinen Bildung führende Ordnung der Bildungsgegenstände einen strukturierenden Beitrag zu leisten.

Hilfreich wäre dazu eine Besinnung auf solche Fächer und curriculare Strukturen samt den dazugehörigen didaktischen Modellen, die die Domänen des geistigen Lernens in der Allgemeinbildung möglichst vollständig abzubilden in der Lage sind.

Im Folgenden soll gezeigt werden, wie das im Konkreten aussehen könnte und dass Ansätze allgemeiner Bildung früher wie heute im Grunde nicht weit entfernt von einer solchen „Einheit der geistigen Allgemeinbildung“ zu finden waren und dort nach wie vor zu finden sind.

4.4.6. Bildung als Zugang zum Ganzen der Geisteswelt

Da Schule zu einer Abbildung wissenschaftlichen Wissens nicht in der Lage ist und dies auch gar nicht das Ziel von Allgemeinbildung darstellt, stellt sich die Frage

nach der Legitimation und Herkunft ihrer Bildungsinhalte. Darüber müsste in einem gesonderten Beitrag über die Entstehung von Schulfächern ausführlicher reflektiert werden. Unterschiedliche didaktische Ansätze, allen voran KLAFKIS Theorie zur Bildung im „Medium des Allgemeinen“⁵⁹⁶, müssten dazu im Detail herangezogen, wie auch in ihrem Gesamtansatz betrachtet werden.

An dieser Stelle geht es jedoch vielmehr um die Frage, welche Domänen (Bereiche) des Wissens repräsentativer Gegenstand einer Allgemeinbildung sein müssten, damit den Erfordernissen der exemplarischen geistigen „Vollständigkeit“ und eines „grundlegenden Zusammenhanges“ allgemeiner und für jedes Individuum bedeutsamer Bildungsaspekte Rechnung getragen werden kann.

Der Anspruch allgemeiner Bildung besteht darin, einen Zugang zum „Ganzen der Geisteswelt zu eröffnen“⁵⁹⁷. FLITNER beschrieb dabei die Bedeutung solcher schulischen Tätigkeiten, die

„eng mit der grundlegenden Lebensbewältigung und den Lebenszwecken in Verbindung stehen, die mit Alltagsroutine und Handfestem zu tun haben“,⁵⁹⁸

für die Geistesbildung. Er zeigte dabei in seinen anthropologischen Thesen vier geistige Grundrichtungen auf, an denen sehr deutlich wird, dass nicht etwa nur oder gar in besonders geeigneter Weise *theoretisches* Denken zur Förderung und zum Anlass geistiger Entwicklung werden kann:

- „Der Leib als Ganzes.
- Das tätige Verhalten.
- Die Werkstätigkeit.
- Die freie Geistesbeschäftigung.“⁵⁹⁹

Schließlich entfaltet WIESMÜLLER die „geistigen Grundrichtungen“ weiter zu einem Gefüge, das gleich mehrere Eigenschaften aufweist. Ihm sollen „Schüler in bildender Weise vieldimensional begegnen (...), um geistig wachsen zu können.“⁶⁰⁰

⁵⁹⁶ Vgl. dazu KLAFKI, W. (1996), S. 56ff.

⁵⁹⁷ SCHMAYL, W. (2010), S. 171.

⁵⁹⁸ WIESMÜLLER, C. (2006), S. 254.

⁵⁹⁹ Vgl. dazu FLITNER, W. (1997), S. 118, sowie ERLINGHAGEN, K. und FLITNER, A. (1997).

⁶⁰⁰ WIESMÜLLER, C. (2006), S. 254.

In einer Übersicht stellen sich die erweiterten Grundrichtungen nach WIESMÜLLER wie folgt dar:

- (1) „Leibesübungen
- (2) Technische Künste (*artes illiberales*)
- (3) Schöne Künste (verschmelzend mit den technischen Künsten)
- (4) Poesie, Sprache, Sprachkunde, litterae, Muttersprache, Fremdsprachen
- (5) Geschichte
- (6) Weltkunde (*artes reales* bzw. *scientiae*)
- (7) Abstraktion (Mathematik und Logik)“

Dieses Gefüge liegt auf einer Ebene noch „über den einzelnen Fächern“⁶⁰¹, womit es eine ordnende Größe darstellt, die analog den Domänen der Wissenschaft die Gesamtheit, das Ganze des (geistigen und handelnden) Wissens allgemeiner Bildung beschreibt und umfasst, noch bevor dieses in Form von Disziplinen (Wissenschaft) oder Bereichen bzw. Schulfächern weiter differenziert wird.

Es wird klar ersichtlich, dass ein Gesamtgefüge schulischer Bildung die Technik berücksichtigen muss. Hiermit ist überdies aber auch die strukturelle Bedeutung der Domänen sowohl für die Ordnung der Wissenschaft, als auch für die Ordnung der allgemeinen Geistesbildung hinreichend beschrieben.

Wenn das Ziel nämlich darin besteht, dass in Prozessen der Bildung der Mensch als gesamter Mensch (als Einheit von Körper, Geist und Seele) angesprochen wird, dann entstehen Domänen allgemeiner Bildung erst als Produkt eines Kontaktes von Bildungsobjekten und Bildungssubjekten.

4.4.7. Technik als eigenständige Domäne der Grundrichtungen geistigen Lernens

Das Bildungsobjekt „Technik“ entsteht demnach in der Annäherung der Bildungssubjekte an die Domäne Technik, die wiederum Inhalt einer das „Gesamte“ repräsentierenden und sie durchdringenden geistigen Bewegung von Bildung ist.

Weil die Domäne Technik jedoch in vollem Umfang das geistige, seelische und „körperliche“ (in Form der Artefakte und das auf sie bezogenen Herstellen und Handeln das materialisierte, gegenständliche) Wissen eines eigenen Wirklichkeitsbereiches umfasst, erübrigt, ja verbietet sich eine weitere Zergliederung, wenn die Domäne Technik zum Bildungsgegenstand Technik wird.

⁶⁰¹ Vgl. ebd.

Dies zeigt SCHLAGENHAUF exemplarisch im Kontext sich immer stärker differenzierender Ingenieurwissenschaften auf, denen er daher nur begrenzte Eignung als Bezugswissenschaft für das Schulfach Technik zuschreibt:

„Es liegt nun nahe, die Technik- bzw. Ingenieurwissenschaften als fachliche Referenz einer technischen Bildung in Anspruch zu nehmen, sind sie doch aus der systematischen und theoretischen Bearbeitung technischer Probleme entstanden und überdies hoch entwickelt und erfolgreich. Aber auch hier werden Begrenzungen schnell deutlich. Offensichtlich sind diese Forschungs- und Lehrbereiche durch ein hohes Maß an Differenzierung, ja ‚Zersplitterung‘ gekennzeichnet, wohingegen das Allgemeine, Prinzipielle und Strukturbildende der Technik aus dem Blick gerät.“⁶⁰²

Sowohl geistes- wie auch natur- und ingenieurwissenschaftliche Zugänge zur Domäne Technik stellen bereits disziplinäre Zergliederungen dar, die das Gesamte der Technik weder für den Bereich der Wissenschaft, noch (in Gestalt einer Bezugsdisziplin) für sie als Bildungsgegenstand erfassen können.⁶⁰³

„Es muss dem Technikunterricht um den Gesamtrahmen bildungsrelevanter Kulturrinhalte gehen, wie sie sich im Lichte technikbezogener Bildungsabsichten darstellen. Dieser Rahmen ist keineswegs deckungsgleich mit den Inhalten der Technikwissenschaften oder überhaupt wissenschaftlicher Zugriffe. Die Technikwissenschaften sind in politische und wirtschaftliche Interessenkontexte eingebunden, ihre Forschungsgegenstände werden nicht nach Bildungskriterien festgelegt. Die Auswahl und Bestimmung der Unterrichtsthemen des Technikunterrichts kann sich deshalb nach ihnen nicht richten.“⁶⁰⁴

Ein Ansatz Technischer Bildung, ein auf Technik bezogenes didaktisches Modell im Rahmen allgemeiner Bildung, müsste daher die Domäne Technik unzergliedert und als Ganzes, aber auch den sich bildenden Menschen unzergliedert und als ganzen Menschen in eine Beziehung setzen. Ihre Ziele und Inhalte müssten sich auf diese Korrelation sowohl beziehen als auch in ihr gründen.

Auch der Ansatz der allgemeinen Technologie kann am Ende die Frage nach den Inhalten und Zielen allgemeiner Technischer Bildung nicht beantworten. Zusammenfassend kommt SCHLAGENHAUF vielmehr zu dem sowohl für die Allgemeine Didaktik wie für die Technikdidaktik gültigen Ergebnis,

„daß fachdidaktische Fragen nicht aus den Fachwissenschaften heraus und mit deren Instrumentarium zu behandeln sind. Die Gegenstände und Ziele einer Allgemeinen Technischen Bildung müssen von der Fachdidaktik als Fachunterrichtswissenschaft bestimmt

⁶⁰² Schlagenhauf, W. (2002), S. 142f.

⁶⁰³ Vgl. a.a.O., S. 141ff.

⁶⁰⁴ Vgl. a.a.O., S. 145.

werden; sie muß einen eigenständigen Zugriff auf das Ganze der technisch geprägten Wirklichkeit nehmen und achtet dabei insbesondere auf Aspekte der Lebens- und Lernbedeutsamkeit (vgl. SCHMAYL 1992, S. 8).⁶⁰⁵

Als Lösungsansatz stellt er daher den Begriff des technischen Problems in Aussicht, der Subjekt und Objekt als Relata in einen Handlungszusammenhang stellt.⁶⁰⁶

„Auf der Suche nach einem begrifflichen Kristallisationspunkt, in welchem dieser Verschränkungszusammenhang von Subjektivem und Objektivem in einer der Spezifik des Gegenstandsbereichs angemessenen Form erscheint“, stößt er daher „auf den Begriff des (technischen) *Problems* und des *problemlösenden* technischen Handelns.“⁶⁰⁷

4.4.8. Technik als Domäne im Bildungskanon

Bei Technik handelt es sich um eine solche Domäne, die zugleich als Ganzes und nicht ausschnitthaft als Bildungsbereich betrachtet werden kann. Ihre Legitimation als Bildungsgegenstand liefert dabei

„im Grunde (...) die Technik selbst, die durch die dynamische Ausweitung im Komplementativen und Substitutiven sowie im Vordringen in menschliche ‚Reservate‘ die Erziehungs-, Bildungs- und Schulaufgabe dringlich, ja unabwendbar macht.“⁶⁰⁸

Von Bedeutung ist hierbei das zugrunde gelegte Technikverständnis. In einer unverkürzten Perspektive, die wie im Gegenstandsbereich gerade auch für den Bildungsbereich zugleich konstitutiv wie auch maßgeblich didaktisch prägend sein muss, kann es nur es um das „Ganze der Technik“ gehen.

Unterschiedliche Ansätze der Technikdidaktik müssten demnach auf einen die ganze Technik erfassenden Zugang hin evaluiert werden:

„Als Kriterien für die Beurteilung kategorialer Entwürfe gelten allgemein: Wieweit können sie die Technik umfassend und klar ordnen? Machen sie die unübersichtliche Technik überschaubar? Ermöglichen sie mit ihren Ordnungsbegriffen übertragbare Erkenntnisse und machen damit die Technik als ganze zugänglich?“⁶⁰⁹

In diesem „Ganzen der Technik“ liegt zum einen ihre Besonderheit, andererseits

⁶⁰⁵ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 7.

⁶⁰⁶ SCHLAGENHAUF, W. (2002), S. 145.

⁶⁰⁷ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 7.

⁶⁰⁸ WIESMÜLLER, C. (2006):, S. 255.

⁶⁰⁹ SCHMAYL, W. (2010) S. 190.

auch ihre Begründung als Kulturgut und in Form der auf sie bezogenen Didaktik die Bestimmung ihres didaktischen Standortes als Kulturfach.

Technik entbehrt auf keiner ihrer Betrachtungsebenen oder Dimensionen Sinn, Geist und Entscheidung. Die Sachebene in ihr lässt sich von der Sinnebene nicht trennen, denn die technische Sache, das Artefakt selbst ist materiell verdichteter Geist und Wille, eine Gestalt gewordene Absicht, durch ihren Zweck zum Mittel gewordene, besser: vom Menschen „gemachte“ Natur. Als „Essenz“ bleiben Natur, Wille und Zweck dem technischen Artefakt permanent inhärent, können an Form, Funktion, Ästhetik etc. entdeckt werden. Dieses Ganze der Technik ist Gegenstand Technischer Bildung.

Weil es im Technikunterricht aber stets um dieses Ganze der Technik gehen soll, können weder einzelne seiner Zielperspektiven, noch seiner Methoden isoliert und losgelöst von einem umfassenden Technikbegriff gehaltvoll zum Einsatz kommen.

Die geistige Durchdringung von Technik als Kulturträger⁶¹⁰ aber macht den Technikunterricht erst zu dem, was er eigentlich ist: ein Kulturfach.

„Für ein Schulfach Technik kommt es also darauf an, die Technik als Kultur und den Technikunterricht als Kulturfach zu begreifen.“⁶¹¹

Die Domäne Technik ist mithin ein Gegenstandsbereich, der zugleich durch Denken und durch Handeln determiniert wird. An ein auf diesen Gegenstandsbereich bezogenes didaktisches Modell muss daher der Anspruch gelegt werden, beide Aspekte zu erfassen und den Gegenstand selbst in all seinen inhaltlichen Erscheinungsformen (seinen Subdomänen⁶¹²) abzubilden:

„In der Verschränkung der beiden praktischen Tätigkeiten des Herstellens und des Gebrauchs mit der theoretischen Beschäftigung liegt der außergewöhnliche Wert des Technikunterrichts.“⁶¹³

Die Durchdringung der Domäne Technik kann dabei mit Blick auf ihre inneren Strukturen nicht auf die Ebene des Artefaktes und des technischen Handelns beschränkt bleiben. Sie gründet schlussendlich in den geistigen Strukturen, damit jedoch den Überlegungen und Entscheidungen, die den technischen Gegenstand, das Artefakt, wie auch das auf ihn bezogene Handeln erst haben entstehen lassen:

„Die Besonderheit der Technik liegt in der eigentümlichen Verschränkung von Herstellen

⁶¹⁰ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (2009), S.12.

⁶¹¹ SCHMAYL, W. (2010), S. 181.

⁶¹² SCHLAGENHAUF, W. (2015), S.7.

⁶¹³ WIESMÜLLER, C. (2006), S. 256.

und Gebrauchen und in der Tatsache, dass beides auf den menschlichen Geist zurückgeht bzw. aus ihm hervortritt. Deshalb muss allgemeinbildender Technikunterricht bis zum geistigen Kern der Technik durchdringen. Der Geist ist der Urheber der Technik.“⁶¹⁴

4.4.9. Domänenspezifische Anforderungen an ein technikspezifisches didaktisches Modell Technischer Bildung

Die daher an ein didaktisches Modell Technischer Bildung anzulegenden Bedingungen können wie folgt zusammengefasst werden:

1. Seine Nähe zum Gegenstandsbereich der Technik (Domänenspezifik).
2. Seine Eignung, diese Domäne in ihrer Gesamtheit zu erfassen, dabei
 - a) sowohl den geistigen wie auch den Gestalt gewordenen sachlichen Aspekt von Technik in Form von Artefakten und das in ihrem Kontext stehende Handeln, sowie
 - b) sämtliche Subdomänen (Teilbereiche) der Domäne Technik in einer für die Ansprüche allgemeiner Bildung hinreichend repräsentativen Weise zu inkludieren.
3. Seine mit Blick auf die Domäne Technik formulierten Bildungsziele und deren Legitimation durch Übereinstimmung mit den Bildungszielen des Konzeptes allgemeiner Bildung.

⁶¹⁴ Vgl. ebd.

4.5. Zu Begriffen und Zielen Technischer Bildung im Horizont von Allgemeinbildung

4.5.1. Wie Technik in die Bildung findet

Didaktische Modelle sind dann tragfähig, wenn sie plausibel darlegen können, wie sie die von ihnen genannten Ziele erreichen können und inwiefern diese innerhalb der Ziele von Allgemeinbildung zu verorten sind. Jedes Schulfach muss den Kontext und die Passung seiner fachlichen Ziele mit den Zielen der Allgemeinbildung hinreichend und auch überzeugend erklären können.

Das trifft auch für die Technische Bildung und die auf sie bezogenen Schulfächer bzw. Fächerverbünde zu. Entsprechend wurde in der fachdidaktischen Diskussion Technischer Bildung auch der Versuch unternommen, diese Begründungslinien deutlich aufzuzeigen.

Bereits in den Anfängen moderner Technischer Bildung wie wir sie heute vorfinden, in einer Phase ihrer Entstehung aus der Weiterentwicklung der Werkerziehung und der „technischen Elementarbildung“ etwa ab Mitte der 1950er Jahre, wurde „Technik“ im Kontext von Bildung und die Relation von Technikbildung und allgemeiner Bildung betrachtet.

Doch schon zuvor, in Form des Werkunterrichtes, ging es um technische Bildung:

„Der Begriff Werkunterricht wurde von Hermann Scherer 1902 geprägt, und zwar von Anfang an im Sinne technischer Bildung.“⁶¹⁵

Seit Mitte der 1960er Jahre vollzog sich dann ein Paradigmenwechsel vom „Werken“ als Tätigkeitsfeld zur „Technik“ als Gegenstandsbereich.⁶¹⁶ Dieser aus dem Werkunterricht hervorgegangene Technikunterricht, dessen historische Traditions- und Entwicklungslinien⁶¹⁷ sich bis ins 16. Jahrhundert zurückverfolgen lassen, verstand sich von Beginn an der Idee von Bildung verpflichtet.

Diese Wendung von der Werkerziehung zur Technik und damit zur Technischen Bildung war dabei eine selbst gewollte:

„Die wachsende Bezugnahme des Werkunterrichts auf die Technik wurde nicht von außen erzwungen, sondern von führenden Vertretern der Kunst- und Werkerziehung selbst betrie-

⁶¹⁵ Vgl. dazu SACHS, B. (1988), S. 6.

⁶¹⁶ Vgl. a.a.O., S.13.

⁶¹⁷ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (1997).

ben, z.B. von WOLFGANG BIESTER, GUNTER OTTO, KARL KLÖCKNER, OTTO MEHRGARDT, HARTMUT SELLIN, HERMANN STURM und BODO WESSELS. OTTO MEHRGARDT beschreibt schon 1958 ihr Programm, das in seinen Ansätzen bis auf den Beginn der fünfziger Jahre zurückgeht.⁶¹⁸

Eine wesentliche Frage war daher bei allen einschlägigen Überlegungen zur Technikbildung, und zwar nicht erst seit der Weiterentwicklung des Werkunterrichts, das Verhältnis von Allgemeinbildung und Technikbildung.⁶¹⁹

Dabei leitete WESSELS aus den „allgemeinsten Definitionen von Bildung“ den Begriff der „technischen Bildung“⁶²⁰ her. Ordnung und Verantwortung, so WESSELS, seien Kategorien, die sowohl der Idee von Bildung sowie dem Phänomen der Technik eigen seien und sich damit in das damals von KLAFFKI gerade etablierte Konzept der Bildungskategorien („Kategoriale Bildung“) einfügen ließen.

In seiner Legitimation Technischer Bildung als Allgemeinbildung zeugt WESSELS' Argumentation auch aus heutiger Sicht und damit ein halbes Jahrhundert später von erstaunlicher Beständigkeit und ebensolchem Weitblick:

„Es trifft zu kurz, wenn wir – wie W. LINKE – sogleich ‚technische Phantasie‘ als Ziel der technischen Bildung nennen, oder – wie K. TUCHEL in Heidelberg formulierte – ‚technisch konstruktives Denken und Herstellen‘: Gerade in der technischen Bildung kommt es darauf an, nicht nur die Könnens- und Wissensdimensionen, sondern auch die Norm- und Gewissensdimensionen zu konstituieren und zu strukturieren.“⁶²¹

Während man auf verschiedenen Kongressen und im Rahmen diverser Veröffentlichungen um die Zukunft und die Gestalt Technischer Bildung rang, war doch diese Perspektive WESSELS' zunächst eine durchaus konsensfähige Basis. Vor einer Verkürzung des Blickes auf technische Bildung hin auf eine „manuelle Ausgleichstätigkeit“ im Reigen der anderen Schulfächer warnte zugleich bereits GUNTER OTTO:

„Der in der Werkerziehung zu veranlassende gestalterische Umgang in allen Bereichen, auch im Technischen, ist nicht zu verwechseln mit der Lehre von Techniken. Wir meinen Bildung, nicht Schulung.“⁶²²

Wiewohl darin eine grundlegende Legitimation technikbezogener Fragen innerhalb allgemeiner Bildung zu finden war und bis heute ist, liegt in ihrer konkreten Inter-

⁶¹⁸ Vgl. dazu SACHS, B. (1988), S. 12.

⁶¹⁹ Vgl. dazu etwa SCHLAGENHAUF, W. (1997), sowie SELLIN, H. (1972), sowie ROTH, H. (1965), S. 19.32, sowie USCHKEREIT, G., MEHRGARDT, O., SELLIN, H. (1968), sowie WILKENING, F. (1997), S. 20-39., sowie SELLIN, H. (1997), S. 261-375.

⁶²⁰ WESSELS, B. (1970), S. 108.

⁶²¹ Vgl. a.a.O. S. 109.

⁶²² OTTO, G. (1970), S. 34f.

pretation und didaktischen Ausgestaltung die Ursache des Schismas der weiteren technikdidaktischen Entwicklung in Gestalt ihrer unterschiedlichen, im weiteren Verlauf sich entfaltenden Modelle.

Deren unterschiedliche Entwicklungs- und Begründungslinien, wie auch die durch sie Gestalt gewordene didaktische Kontroverse wurden bei SCHMAYL nicht nur ausführlich und vergleichend dargestellt, sondern in ihren Grundannahmen und Wirkungen auch evaluiert.⁶²³

Von ihm wurde auch nochmals begründet, warum Bildung sich erst in ihren Inhalten substantiell entfaltet und damit Didaktik erst in ihrer auf spezifische Inhalte ausgerichteten Form, und zwar als Fachdidaktik, Gestalt annimmt:

„Bildung beabsichtigt die Entwicklung des menschlichen Individuums, seine personale Entfaltung, seine Ausstattung mit Fähigkeiten. Das ist die pauschale Zielrichtung. Bei der näheren Bestimmung der Ziele kann man sich freilich nicht auf die Person fixieren, sondern muß die Inhalte der Bildung als ihre substantielle Komponente einbeziehen.“⁶²⁴

Darin wird die KLAFFKI'SCHE Wechselwirkung der „doppelseitigen Erschließung“ der Sache für den Menschen und des Menschen für die Sache nochmals deutlich:

„Bildung ist Erschlossensein einer dinglichen und geistigen Wirklichkeit für einen Menschen – das ist der objektive oder materiale Aspekt; aber das heißt zugleich: Erschlossensein dieses Menschen für diese seine Wirklichkeit - das ist der subjektive oder formale Aspekt zugleich im ‚funktionalen‘ wie im ‚methodischen‘ Sinne. (...) Diese doppelseitige Erschließung geschieht als Sichtbarwerden von allgemeinen, kategorial erhellenden Inhalten auf der objektiven Seite und als Aufgaben allgemeiner Einsichten, Erlebnisse, Erfahrungen auf der Seite des Subjekts. Anders formuliert: Das Sichtbarwerden von ‚allgemeinen Inhalten‘, von kategorialen Prinzipien im paradigmatischen ‚Stoff‘; also auf der Seite der ‚Wirklichkeit‘, ist nichts anderes als das Gewinnen von ‚Kategorien‘ auf der Seite des Subjekts. Jeder erkannte oder erlebte Sachverhalt auf der objektiven Seite löst im Zögling nicht eine subjektive, ‚formale‘ Kraft aus, oder ist Übungsmaterial solcher subjektiven Kräfte oder formal verstandenen Methoden, sondern er ist – in einem übertragenen Sinne selbst Kraft, insofern – und nur insofern - er ein Stück Wirklichkeit erschließt und zugänglich macht.“⁶²⁵

Für den modernen Technikunterricht, der sich als allgemeine technische Bildung versteht und sich aus dem „Werkunterricht über den technischen Werkunterricht zum Technikunterricht“⁶²⁶ heutiger Form entwickelte, legte im Jahre 1979 erstmals SACHS eine umfassende didaktische Grundlegung vor. Er begründet darin, warum Technikunterricht an allgemeinbildenden Schulen seinen legitimen Platz hat:

⁶²³ Vgl. dazu SCHMAYL, W. (2010), Kapitel 3.

⁶²⁴ SCHMAYL, W. (2010), S. 152.

⁶²⁵ KLAFFKI, W. (1963), S. 43f.

⁶²⁶ SACHS, B. (1979), S. 50.

„An der allgemeinbildenden Schule untersteht der Technikunterricht einem umfassenden Bildungs- und Erziehungsauftrag, der sich umschreiben läßt als Entwicklung und Förderung einer allgemeinen Handlungskompetenz, Orientierungsfähigkeit und sozialer wie personaler Identität der Schüler.“⁶²⁷

SACHS konsolidierte damit nicht nur den Ansatz eines allgemeinbildenden Technikunterrichtes, sondern machte auch deutlich, dass die Entwicklung der Werkerziehung, die ursprünglich in hohem Maße mit der musischen bzw. künstlerischen Bildung verbunden war, hin zu einem Konzept der Arbeitslehre, weder dem Bildungsgegenstand Technik, noch den Ansprüchen an allgemeine Bildung genügen würde:

„Der Technikunterricht muß daher als allgemeinbildendes Fach auf die Erschließung der durch Technik mitgestalteten umfassenden Lebenswirklichkeit zielen. Seine alleinige Fixierung auf den beruflichen Lebensbereich ist kurzschlüssig.“⁶²⁸

Mit dieser Kritik wandte er sich im Sinne des vielfach in der technikdidaktischen Diskussion missverstandenen VON HUMBOLDT nicht gegen berufsbezogene Bildung an sich, sondern gegen deren exklusive und auf unmittelbare Nützlichkeit und Verwertung gerichteten Interessen:

„Die Sicherung der in ständischen, beruflichen Erziehungsansätzen nichtrealisierbaren Chancengleichheit und freien Entfaltung aller Menschen sind Leitgedanken des Allgemeinbildungsansatzes. Die Idee der Allgemeinbildung wendet sich nicht thematisch gegen den Bereich der beruflichen Praxis - den Bereich der Produktion - sondern gegen deren bewußtlose unterrichtliche Realisierung, gegen die frühzeitige Ausrichtung der Menschen auf isolierte Arbeitsprozesse durch Vermittlung isolierter Fertigkeiten und Kenntnisse. Nicht gegen die ‚Nützlichkeit‘ solcher Kenntnisse, sondern gegen deren Spezialisierung und Isoliertheit richtet sich der Vorbehalt. Denn ohne wissenschaftliche Begründung und ohne Erhellung des strukturellen und gesellschaftlichen Zusammenhanges wird der Einzelne an diese isolierten Qualifikationen gefesselt und in seiner sozialen, ökonomischen und kulturellen Selbstbestimmung und Emanzipation massiv behindert. Allgemeine Bildung ist auf Wissenschaft bezogen, *indem sie*’, so V. HUMBOLDT, *grundsätzlich von den Erscheinungen und Fakten zu den Gründen, Gesetzen und Zusammenhängen führt. Für sie ist also jede Kenntnis, jede Fertigkeit, die nicht durch vollständige Einsicht (...) die Denk- und Einbildungskraft und durch beide das Gemüt (d.h. Identität, Selbstbewußtsein) erhöht, tot und unfruchtbar.*“⁶²⁹

Dagegen skizzierte SACHS einen mehrperspektivischen Ansatz, in dem Technik, Mensch, Gesellschaft und Wirtschaft - kurz: vielfältige Dimensionen des Technischen einen jeweils angemessenen Platz erhielten. Ohne diesen explizit zu be-

⁶²⁷ Vgl. ebd.

⁶²⁸ Vgl. ebd.

⁶²⁹ Vgl. a.a.O., S. 44.

nennen, sprach er dem damals eben erschienen Ansatz der „Allgemeinen Technologie“ des Ingenieurwissenschaftlers GÜNTHER ROPOHL⁶³⁰ eine zur Klärung der Frage nach dem Wesen der Technik im Horizont allgemeiner Bildung hinreichende Eignung ab. Ohne einen adäquaten Blick auf die Beziehung von Mensch und Technik, was eine Sinn- und Wertedimension einschlieÙe, lehnte er die Allgemeine Technologie als Fundament und alleinige Bezugswissenschaft Technischer Bildung ab:

„Die Systemtheorie bleibt jedoch im Funktionalismus befangen, der das Ergebnis selbst zum Konstitutiven der Analyse macht. Sie ist daher nur in Verbindung mit einer umfassenden Technikphilosophie zu akzeptieren, welche die Selbstdefinition des Menschen im Zusammenhang mit der Technik einschließt, durch die er in die Lage versetzt wird, sich nicht primär als Teil eines Funktionssystems definieren zu müssen, sondern dieses Funktionssystem als einen auf ihn und seine Bedürfnisse bezogenen Ermöglichungszusammenhang humaner Existenz zu sehen bzw. als solchen zu fordern.“⁶³¹

In dieser ablehnenden Haltung gegenüber einer sich nach SACHS Ansicht verselbstständigenden Systemtheorie lag jedoch zugleich die Motivation und das Bestreben, sowohl dem Objekt als auch dem Subjekt Technischer Bildung möglichst umfassende Beachtung zu gewähren und damit gerecht zu werden.

Weil die Erkenntnisinteressen der Wissenschaft und damit ihre Ziele eben nicht die Bildungsinteressen der Schule darstellen, umgekehrt aber der bildungsbezogene Blick auf die „Sache“ (den Bildungsgegenstand) verkürzt zu werden droht (in sogenannter und doch ganz missverständlicher „didaktischer Reduktion“), zeigt sich in dieser Haltung SACHS‘ die Fortführung einer in der technikdidaktischen Diskussion schon länger sich abzeichnenden Frage nach dem Verhältnis von Bildungsgegenstand und Bildungsziel, Bildungsobjekt und Bildungssubjekt.

Die später so prägnant formulierte Zielperspektive einer „Bewertungskompetenz“ erschloss SACHS im Ansatz bereits in seiner kritischen Auseinandersetzung mit den Diskussionen auf den werkpädagogischen Kongressen, denen er stellenweise durchaus blinde Flecken attestierte. Er hob – ganz im Geiste des damaligen Denkens im bildungswissenschaftlichen Diskurs – die Bedeutung einer „kritischen Theorie technischer Bildung“ hervor.

Technische Bildung sei, so SACHS,

„auf ein kritisches Gesellschaftsverständnis und ein kritisches Technikverständnis gleichermaßen angewiesen. Sie muß, da das erstere entfaltet ist, die Entwicklung des letzteren fordern.“³¹

⁶³⁰ ROPOHL, G. (1979).

⁶³¹ SACHS, B. (1979), S. 55.

In Folge dieser Einsicht entwickelte Sachs die bereits benannte Zielperspektive, die sich auf die Bewertung von Technik bezieht, und bis heute in der technischen Bildung genauso theoretisch bedeutsam wie praktisch vernachlässigt ist.

Der sich in Gesellschaft und Technotop emanzipierende Mensch ist heute vielleicht mehr denn je eine Utopie. Widerspruchslos, ja mit Begeisterung, ergeben sich Massen dem technischen Mainstream, lassen sich binden und Entscheidungen ihrer mit Technik so eng verbundenen Lebensgestaltung oft genug abnehmen durch den Zwang der Mehrheit, deren Techniknutzung zum Zugzwang führt, dessen Ablehnung den Einzelnen wenn nicht gar in die Vereinsamung, so doch zweifellos zum randständigen Außenseiter innerhalb der technisierten Welt machen würde. Die Frage der Emanzipation durch Bildung ist auch heute noch eine Frage der Emanzipation von einer für objektiv gehaltenen Technik:

„Eine (...) Sicht von Technik und technischer Objektivität ist nicht zu halten. Daß sie so hartnäckig Bestand hat, erklärt sich aus ihrer gesellschaftlichen Funktion, sie verhindert eine politische Kritik der Technologie. (...) Technische Lösungen sind nicht unter dem Gesichtspunkt ‚richtig‘ oder ‚falsch‘ zu beurteilen, sondern sie sind grundsätzlich unter den Theoremen ‚Optimierung‘ und ‚Ersetzbarkeit‘ zu sehen. An die Stelle der Entscheidung über richtig oder falsch tritt in der Technik die *Diskussion*. (...) Die Verwendung des Begriffes Emanzipation in diesem Zusammenhang reflektiert nicht nur den grundlegenden gesellschaftlichen Vermittlungszusammenhang, sie beruht darüber hinaus auf der Erkenntnis, daß die reale Technik vor allem im industriellen Bereich auch Ausdruck und Instrument der Herrschaft von Menschen über Menschen mit dem Ziel der Erzielung von Profit war und ist“⁶³²

Schon zuvor wurde darauf hingewiesen, und insbesondere WESSELS beschrieb den didaktischen Ort Technischer Bildung in der Situation eines Spannungsverhältnisses zwischen pädagogischem und technischem Sachverstand gründlich:

„Die Zeit drängt, technische Bildung zu verwirklichen. Nicht erst seit dem Heidelberger Kongreß und auch nicht seit der Polytechnisierung in den sozialistischen Ländern, sondern seit Beginn unseres Industriezeitalters um die Wende zum 19. Jahrhundert. Weil die Frage der technischen Bildung seit hundert oder zweihundert Jahren nicht gelöst ist, entbehren wir selbst, die wir uns mit ihrer Lösung befassen wollen, der dazu notwendigen Voraussetzungen. Das ist ein doppelter Kausalnexus, geradezu ein *circulus vitiosus*: Technische Nichtbildung erzeugt nichts wieder als technische Nichtbildung.“⁶³³

Damit werden unterschiedliche Herausforderungen angesprochen. Auf der einen Seite steht die sich immer weiter entfaltende Technik, die seit der Industrialisierung zunehmend in immer neuen Bereichen des Lebens gegenwärtig ist. Demgegen-

⁶³² SACHS, B. (1971), S.109.

⁶³³ WESSELS, B. (1970), S. 102.

über stellt sich die Frage, wie Pädagogik und Bildung diesem Umstand zu begegnen hätten:

„Wir müssen diese endlose Bahn durchbrechen, von der jedes Glied im Bildungsgeschehen exakt eine Generation ausmacht: Der Schüler ist technisch ungebildet, der Lehrer ist technisch ungebildet, der Lehrerbildner ist technisch ungebildet, durch den wieder der Lehrer, der Schüler usf. (...) Durchweg sind wir Laien, bestenfalls Autodidakten. Ich nehme mich da nicht aus, im Gegenteil. – Das hat sicher den nicht zu unterschätzenden Vorteil, daß wir als Laien – und eben als Pädagogen – die Bildungsnotwendigkeiten eindringlicher und elementarer sehen als gewiß mancher Fachmann aus dem Bereich der Technik. Trotzdem hege ich Zweifel, ob wir in unserer weiteren Fachdiskussion ohne die Zusammenarbeit mit Technikern und Ingenieuren auskommen werden.“⁶³⁴

In diesen Überlegungen findet die schwierige Frage Ausdruck, wie mit der notwendig in den Horizont von Bildung zu rückenden Technik einerseits dem Menschen (die pädagogische Frage), andererseits aber der Sache (der Technik selbst) gerecht werdend umgegangen werden kann. Freilich ist diese Frage keineswegs nur eine pädagogisch-didaktische oder eine fachlich-sachtechnische. Sie ist darüber hinaus politisch, ökonomisch und u.U. auch durch weltanschauliches Denken aufgeladen.

Man könnte sagen, dass gediegene und gelingende Technische Bildung sowohl technischen als auch pädagogischen Sachverstandes bedarf. Entweder benötigt es für sie pädagogisch-didaktisch kompetente Ingenieure oder ingenieurstechnisch qualifizierte Pädagogen. Darin wird das Ausmaß der erforderlichen Qualifikation der Träger und Vermittler Technischer Bildung erkennbar.

4.5.2. Die Strukturfrage Technischer Bildung

Doch nicht nur in seiner Sachdimension ist das Technische komplex. Es kann auch im Bereich von Bildungsprozessen nicht beliebig didaktisch vereinfacht werden.

Es ist deshalb anzunehmen, dass beide Voraussetzungen, die Qualifikation der Lehrenden sowie die Komplexität des Bildungsgegenstandes dazu führen, dass die technikdidaktischen Herausforderungen nicht auf einer qualitativen Ebene mit Fragen anderer Fachdidaktiken betrachtet werden können. Damit ist nicht gesagt, dass lediglich Technik und ihre Didaktik ein anspruchsvoller Bildungsgegenstand seien. Die von ROPOHL beschriebene Mehrdimensionalität der Technik⁶³⁵ lässt sie gleichwohl als einen zugleich umfangreichen wie auch vielschichtigen Gegenstand erscheinen.

⁶³⁴ Vgl. ebd.

⁶³⁵ Vgl. ROPOHL, G. (1999), S.32.

Der Gegenstand Technischer Bildung, die Technik selbst, ist wie kaum ein anderer einem raschen Wandel wie auch einer Zunahme seiner individuellen und gesellschaftlichen Relevanz unterworfen. Die Anforderungen an Technik und ihre umfassende Erschließung steigen bereits vor jedem pädagogischen Bezug kontinuierlich und sind von Einzelpersonen kaum zu leisten. Eine Gefahr besteht aus diesem Grund darin, dass Technische Bildung entweder pädagogische oder technische Schlagseite bekommt.

Die Entwicklung des Technikunterrichtes an Schulen, aber auch der technischen Bildung an Hochschulen hat dies seit den Anfängen moderner Technikdidaktik in der Bundesrepublik bestätigt: nicht immer habe Technikdidaktik, so SACHS, hat der Technikunterricht seine Herausforderungen bewältigt⁶³⁶. Er neige sich, was OTTO zudem früh feststellte, bedrohlich in Richtung einer „zweckbestimmten Werkarbeit“⁶³⁷ und „hält sich neben einem hochqualifizierten Unterricht noch immer eine sonderbare Leitfadengasterei“⁶³⁸. Erkenntnisse der Fachdidaktik und die daran anknüpfenden Möglichkeiten der Fachmethodik⁶³⁹ würden nicht genutzt.

Der berufsbezogene Blickwinkel auf Technik fand in SACHS' technikdidaktischer Grundlegung neben anderen Aspekten freilich einen Raum. Aus diesem von unterschiedlichen Seiten auf Mensch und Technik gerichteten Blick entwickelte er Zielperspektiven Technischer Allgemeinbildung und umriss deren Inhaltsfelder als ihre „substantielle Komponente“. Seine Systematik der („Richt“-)Ziele und Inhalte hat bis heute Bestand:

- Handlungsbezug im Technikunterricht,
- Theorie- und Wissenschaftsbezug im Technikunterricht,
- Bewertungs- und Bedeutungsbezug im Technikunterricht,
- Berufsbezug im Technikunterricht.⁶⁴⁰

Es kommt bei der Reflexion technikdidaktischer Grundlagen immer die notwendige Frage auf, was Technik eigentlich sei. Dabei scheint sehr bemerkenswert, dass bereits in der Phase der Entstehung moderner Technikdidaktik und damit des heutigen Technikunterrichts festgehalten wurde, dass Technik und Naturwissenschaft zweierlei Domänen zuzuordnen seien:

„Naturwissenschaft und Technik folgen unterschiedlichen Intentionen. Beide Intentionen sollen als unterschiedliche menschliche Verhaltensweisen der analysierenden Betrachtung

⁶³⁶ SACHS, B. (1997), S. 242-262.

⁶³⁷ OTTO, G. (1970), S. 25.

⁶³⁸ Vgl. a.a.O., S. 26.

⁶³⁹ BLEHER, W. (2001).

⁶⁴⁰ SACHS, B. (1979), S. 63ff.

und der wissenschaftlichen Erkenntnis einerseits sowie als konstruktives Hervorbringen und als verändernde Gestaltung andererseits zur Geltung kommen. (...) Naturwissenschaftlicher Unterricht verfehlt seinen Bildungsauftrag, wenn er zu stark die technische Fragestellung betont. Folgt er dagegen mit der Betonung der naturwissenschaftlichen Fragestellung seinem ursprünglichen Bildungsauftrag, gerät die Technik aus dem Blick.“⁶⁴¹

Auch SACHS erwähnt diesen Aspekt bei seiner Darstellung von „Bestimmungsmerkmalen der Technik“ an erster Stelle:

„Technik ist – entgegen weitverbreiteter Meinung – nicht als bloße Anwendung der Naturwissenschaften zu verstehen.“⁶⁴²

Dass er dies in einem seiner jüngsten Beiträge zum technikdidaktischen Diskurs nach mehr als drei Jahrzehnten bekräftigt, verdeutlicht die Tatsache, dass sich auch in 50 Jahren der Entwicklung von Technikunterricht ein grundlagenbezogener Konsens in bestimmten Fragen Technischer Bildung nicht hat bestimmen und formulieren lassen. Nicht zuletzt darin liegt eine der Ursachen, in denen sich die Erfordernis der hier durchgeführten Studie gründet. SACHS spricht konkret die fächerverbindenden Fragen und Herausforderungen an, denen sich Technische Bildung derzeit ausgesetzt sieht:

„Die Technik als ein Bereich eigenständiger Theorie und Praxis ist in der MINT-Diskussion durchaus keine gesicherte Größe. Und der Umstand, dass man nicht von Natur sondern von Naturwissenschaft spricht, jedoch von Technik aber nicht von den Technikwissenschaften geschweige von der Spezifik technischen Handelns, dieser Umstand verweist auf einen Mangel an Reflexion, auf die Wirksamkeit von Stereotypen im Sinne von Scheinevidenzen.“⁶⁴³

SCHLAGENHAUF erinnert an eine Phase der Allgemeinbildung im Neuhumanismus, in der gegen die unmittelbaren auf Technische Bildung bezogenen Verwertungsinteressen argumentiert worden war und bezieht sich dabei auf VON HUMBOLDT:

„Die Gefahr einer verfrühten Ausrichtung auf spezifische berufliche Tätigkeiten und damit der Vereinnahmung des Individuums für Partikularinteressen mußte als eine Bedrohung für das ganze Allgemeinbildungskonzept eingeschätzt werden. Sollte der Mensch ‚vor dem frühen Raub seines Lebens durch die Gesellschaft‘, durch Fabrikherren, aber auch durch die eigenen Eltern geschützt werden, so erschien die Entfernung der unmittelbaren Verwertungsinteressen aus dem Bildungsprozess unumgänglich. Insofern war es sicherlich gerade die *Nähe* des technischen Gegenstandsbereiches zum alltäglichen Lebens- und Arbeitskon-

⁶⁴¹ SELLIN, H. (1970); S. 136.

⁶⁴² SACHS, B. (1979), S. 56.

⁶⁴³ SACHS, B. (2015), S.46.

text großer Teile der Bevölkerung, die einer Einbeziehung des Unterrichts über Technik aus neuhumanistischer Sicht im Wege stand.“⁶⁴⁴

Es war auch VON HUMBOLDT selbst, der sich durch Streichung ganzer Fächer im Bereich sog. „Gemeinnütziger Kenntnisse“⁶⁴⁵ – unter anderem Technische Bildung und Technologie – aus den ersten, einer Allgemeinbildung dienenden Bildungsplänen gegen eine „gesellschaftliche Entwicklung“ aussprach, „die gekennzeichnet war von einer Tendenz zu Abrichtung und Unterwerfung unter die Produktionsverhältnisse“⁶⁴⁶. Pädagogische Überzeugung wurde damit in beeindruckender Weise vor das Nützliche und ökonomisch-politisch Geforderte gestellt.

In diesem Kontext jedoch führte dies letztlich zu einer Ausblendung Technischer, Politischer und Ökonomischer Bildung aus dem neuhumanistischen Bildungsansatz und zu einem um diese Bereiche „beschnittenen bildungsbürgerlichen Kulturbegriff“⁶⁴⁷.

„In Pervertierung des HUMBOLDT‘SCHEN Ansatzes einer Bildung im Medium der Sprache entstand nun ein verzerrter Bildungsbegriff, der wie folgt zugespitzt werden kann: ‚Ein ablativus absolutus ist stets ein Teil der Menschenbildung – eine Bauzeichnung nie!‘“⁶⁴⁸

Zugleich führte SCHLAGENHAUF im Sinne SACHS‘ und SCHMAYLS den Ansatz einer bildungstheoretisch begründeten und legitimierten allgemeinen technischen Bildung fort und unterzog diesen einer kontinuierlichen und kritischen Revision.⁶⁴⁹ Seine Überlegungen führten dazu, dass wesentliche Ziele allgemeiner Technischer Bildung auch nach dem Paradigmenwechsel von einer inhalts- und ziel- und damit einer bildungsorientierten technischen Bildung hin zu einem kompetenzorientierten und in Begründungen von MINT-Konzepten (vgl. dazu Kapitel 7.2.1.) bisweilen eher an Technik-Schulung bzw. -ausbildung erinnernden Bildungskonzept Bestand haben.

Eine zunehmende Integration Technischer Bildung in naturwissenschaftlich-mathematische Kontexte mit dem Ziel einer intensivierten Berufsvorbereitung und der Beseitigung eines behaupteten Nachwuchsmangels⁶⁵⁰ im technischen und na-

⁶⁴⁴ SCHLAGENHAUF, W. (1996), S. 271.

⁶⁴⁵ Vgl. a.a.O., S. 270.

⁶⁴⁶ Vgl. ebd.

⁶⁴⁷ Vgl. ebd.

⁶⁴⁸ Vgl. ebd.

⁶⁴⁹ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (2015).

⁶⁵⁰ „Die Zahl der arbeitslosen Akademiker mit einem Abschluss in einem technischen oder naturwissenschaftlichen Fach hat demnach in den vergangenen Jahren erheblich zugenommen. Die absoluten Zahlen der arbeitslosen Absolventen von MINT-Fächern sind zwar noch immer nicht außerordentlich hoch. Der prozentuale Anstieg zeigt aber, dass die Beschäftigungsprobleme in diesen Akademikerberufen deutlich zunehmen und die Wahl eines MINT-Faches nicht mehr in dem Maße ein Job-Garant ist, wie noch vor einiger Zeit. Wenn du einen sicheren Job haben willst, studiere ein MINT-Fach - so hieß es lange. Also ein Fach aus den Bereichen Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften und Technik. Absolventen können sich hinterher die Stelle mehr oder weniger

turwissenschaftlichen Bereich vollzog sich in Folge der Entwicklung hin zu einer eher kompetenzorientierte Pädagogik als aktuellem Gesamtkonzept von Bildung. Die Ausrichtung von Kompetenzen auf „Gemeinnützige Kenntnisse“ spielt dabei im Kontext Technischer Bildung wie zur Zeit des HUMBOLDT-SÜVERNSCHEN Lehrplanes von 1816⁶⁵¹ eine Rolle – allerdings nun eine entgegengesetzt-positive. War es im Neuhumanismus die Ausblendung solcher Kenntnisse, die zur Marginalisierung Technischer Bildung geführt hatte, so ist es heute umgekehrter Weise eine auf sie bezogene Fokussierung im Bildungsprozess, die jedoch ebenfalls zur Folge hat, dass Technische Bildung – nun durch Integration anstatt durch Exklusion – einen randständigen Status im Fächergefüge einnimmt. Das liegt darin begründet, dass mit einem Allgemeinbildungsanspruch verbundene Bildungsziele der Technikdidaktik innerhalb von MINT-Gefügen nur partiell erreicht werden können (vgl. dazu Kapitel 8.2.1.).

Es gelang SCHLAGENHAUF durch sein Wirken in den bildungsbezogenen Gremien etwa des VDI⁶⁵², der Bildungsplankommission für den mittleren Bildungsabschluss im Fach Technik in Baden-Württemberg⁶⁵³, aber in erster Linie durch seinen Beitrag zur zeitgemäßen Weiterentwicklung der Inhaltsfelder der Technikdidaktik (SCHLAGENHAUF brachte schon früh den Aspekt einer inhaltlichen Beschäftigung mit Alltagstechnik ins Gespräch⁶⁵⁴), der Technischen Bildung einen weiterhin eigenständigen, dabei sich sinnvoller interdisziplinärer Kooperation nach wie vor nicht verschließenden und vor allem progressiv-zeitgemäßen Standort zu ermöglichen.

Technische Bildung erscheint vor dem Hintergrund einer sich stets weiter technisierenden Welt als Bestandteil von Allgemeinbildung, und gerade nicht erst in einer auf technische Berufe sich ausrichtenden Berufsbildung unentbehrlich.

Es ist ein kennzeichnendes Merkmal der Arbeiten unterschiedlicher Technikdidaktiker wie u.a. SCHLAGENHAUF⁶⁵⁵, WIESMÜLLER⁶⁵⁶, BINDER⁶⁵⁷, z.T. auch HÜTTNER⁶⁵⁸,

aussuchen, so der verbreitete Glaube. Doch das stimmt nicht mehr so ganz, wie nun das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) in Berlin ermittelt hat.“ Aus: FAZ (2015): Job-Garant MINT-Beruf? Mehr arbeitslose Ärzte, Ingenieure, Chemiker und Informatiker. FAZ vom 18.11.2015.

⁶⁵¹ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (1996), S. 270.

⁶⁵² VDI (2012), sowie SCHLAGENHAUF, W. (2008).

⁶⁵³ Vgl. Ministerium für Jugend, Kultus und Sport Baden-Württemberg (2016)

⁶⁵⁴ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (2000), S. 8: „Überschaut man den Stand allgemeintechnologischer Arbeiten, so wird deutlich, daß in einzelnen Bereichen durchaus schon wertvolle Erträge zu verzeichnen sind, etwa im Bereich der systemtheoretischen Modellierung von Sach-, Handlungs- und soziotechnischen Systemen. Es fällt jedoch auf, daß der Bereich der Verwendung von Konsumgütern im privaten Situationsfeld bisher am wenigsten zum Gegenstand allgemeintechnologischer Klärung wurde. Dies, obwohl man annehmen muß, daß mehr als 90 % des Technikumgangs im privaten Bereich stattfindet. Ausgerechnet derjenige Bereich also, der unser aller Leben im Technotop am stärksten und allgemeinsten betrifft, ist ein Stiefkind nicht nur der klassischen Ingenieurwissenschaften, sondern auch der Allgemeinen Technologie!“

⁶⁵⁵ Siehe dazu etwa SCHLAGENHAUF, W. (2009). S. 12.

⁶⁵⁶ Siehe dazu etwa WIESMÜLLER, C. (2006), S. 256f.

den von den Vordenkern moderner Technischer Bildung eingeschlagenen Weg vom Werkunterricht hin zu einer allgemeinen Technischer Bildung aufgegriffen und fortgeführt zu haben und sich damit der didaktischen Diskussion zu stellen. Gegen manche Tendenz zur oberflächlichen Betrachtung von Bildungsgegenständen in Gesellschaft und Pädagogik weisen sie nachdrücklich darauf hin, dass die Technik nicht nur ein materielles „Außen“, sondern auch ein geistiges „Innen“ aufweist, dass die Artefakte und jene auf sie bezogenen Handlungen nicht nur von „Sein“ geprägt, sondern auch von „Sinn“ getragen werden, was in beiden Dimensionen zu erschließen Aufgabe und Ziel Technischer Bildung sein und bleiben müsse.⁶⁵⁹ Nach wie vor kann eine Differenzierung festgestellt werden, wie sie von OTTO formuliert wurde: gemeint ist auf Technik bezogene Bildung, nicht Schulung.⁶⁶⁰

In den o.g., jüngeren Bemühungen um eine Selbstreflexion allgemeinbildender Technikdidaktik vor dem Hintergrund aktueller pädagogischer Entwicklungen konsolidierte sich in ihr eine didaktische Richtung, die in ihrem technikphilosophischen wie auch in ihrem pädagogisch-bildungstheoretischen Kern durch einen mehrperspektivischen und dynamischen Ansatz die Mensch-Technik-Beziehung in all ihren Bestandteilen und zugleich als Ganze in den Blick nimmt und die Ziele Technischer Bildung an die Ziele Allgemeiner Bildung anbindet.

Ein Bestreben, jene Ziel- und Inhaltsperspektiven Technischer Bildung weiter zu entwickeln, die sowohl dem Anspruch allgemeiner Bildung genügen, als auch der heutigen, technisierten Welt und der Verwendung von Technik gerecht werden, ist darin deutlich erkennbar. Eine Ursache dafür kann im Wandel der Technik in der Arbeits-, aber auch in der privaten Lebenswelt ausgemacht werden. Technik nur dort zu sehen und technische Bildung nur dort anzusiedeln, wo zugleich auch der Kontext von Arbeit angesiedelt werden kann, ginge an der Realität der heutigen Nutzung von Technik (ganz überwiegend nämlich in Alltag und Freizeit) vorbei. Ein Modell Technischer Bildung, das einen Allgemeinbildungsanspruch vertritt, wird sich nicht auf eine Perspektive und einen Aspekt von Techniknutzung beschränken und zugleich andere, für die meisten Nutzungskontexte von Technik sogar häufiger zutreffende ausblenden. Hier zeichnet sich die Frage ab, ob Technische Bildung hauptsächlich auf den Kontext von Technik und Arbeit ausgerichtet werden sollte, oder ob Technik als Ganze über diese sicherlich auch heute noch vorhandene und bedeutsame Verbindung hinausgeht.

In der Antwort auf diese und andere grundlegende Fragen nach einem umfassenden didaktischen Modell Technischer Bildung könnte im Sinne eines „Beutelsbacher Konsenses“⁶⁶¹ der Technikbildung“ eine Einigung auf einen Minimalkonsens

⁶⁵⁷ Siehe dazu etwa BINDER, M. (2014), S. 99f.

⁶⁵⁸ Siehe dazu z.T. auch HÜTTNER, A. (2009), Vorwort und S. 37.

⁶⁵⁹ SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 12.

⁶⁶⁰ Vgl. dazu OTTO, G. (1970), S.35.

⁶⁶¹ Vgl. dazu MÖLLERS, T. (2016), S. 109.

bestehen. Ein solcher hatte vor dem technikdidaktischen Schisma nach der Weiterentwicklung der Werkerziehung hin zum Technikunterricht Bestand, weil unter den Fachvertretern eine Einigkeit darüber zu erkennen war, dass es bei der Entwicklung eines Faches für die Technische Bildung um Bildung anstatt Schulung gehen müsste.⁶⁶²

4.5.3. Ziele technikbezogener Allgemeinbildung

Dass diese Feststellung, technische Bildung müsse Allgemeinbildung sein, gravierende, einen Diskurs auslösende Folgen und zunächst ungeahnt ordnende Kräfte für Fachdidaktik, Bildungsverständnis der Pädagogik und Fächerkanon der Schule freisetzen konnte, zeigte sich in der folgenden Entwicklung Technischer Bildung, insbesondere in den Arbeiten von WILKENING, SACHS, STÜHRMANN, ab den 1980er Jahren auch SCHMAYLS. Sie zeigte sich aber auch schon früh in der Tendenz zu einer Spaltung der didaktischen Ansätze.

Für technische Bildung als Allgemeinbildung und damit für die Technikdidaktik formuliert SCHLAGENHAUF die Ziele wie folgt:

„Es bleibt Aufgabe der technikbezogenen Fachunterrichtswissenschaft, den Kulturbereich der Technik auf der Grundlage bildungsbezogener Intentionen zu erfassen und zu ihrer Unterstützung nicht nur allgemeintechnologische und andere wissenschaftliche Erkenntnisse, sondern auch Bestände nichtwissenschaftlichen Wissens- und Könnens, alltagsweltliche Erfahrungsfelder und subjektive Deutungsmuster mit heranzuziehen.“⁶⁶³

Es geht ihm damit um die Bewältigung der technischen Welt heute und er spricht damit das an, was in der Pädagogik und Didaktik häufig als Lebensweltbezug benannt wird.

Warum technische Bildung integraler Bestandteil eines Allgemeinbildungskonzeptes sein müsse, begründet er mit Blick auf die Korrelation zwischen Mensch und Wirklichkeit im Technotop:

„Macht man sich einen solchen mehrdimensionalen Technikbegriff zu eigen, löst sich von der Vorstellung der Ziel- und Wertindifferenz der technischen Mittel und nimmt Technik als eigenständigen Kulturbereich wahr, dann wird deutlich, dass eine allgemeine Bildung diesen Bereich nicht aussparen darf. Ich gehe von Bildung als einem besonderen Mensch-Welt-, Subjekt-Objekt-Verhältnis aus, Bildung als selbsttätige Aneignung kultureller Wirklichkeiten. Wesentlich ist nun, dass Bildungsgegenstände dem Ganzheitskriterium entsprechen müssen, strukturell unverkürzt bleiben, das Allgemeine repräsentieren müssen. Dieser

⁶⁶² Siehe dazu SELLIN, H. (1972), sowie USCHKEREIT, G., MEHRGARDT, O., SELLIN, H. (1968), sowie SELLIN, H. und WESSELS, B. (1970) und auch ROTH, H. (Hrsg.) (1965).

⁶⁶³ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (2000), S. 9.

Gedanke wird auch bei WOLFGANG KLAFFIS Bildungskonzeption an zentrale Stelle gerückt. Er bestimmt Allgemeinbildung als Bildung im Medium des Allgemeinen, genauer: „als Aneignung der die Menschen gemeinsam angehenden Frage- und Problemstellungen. Für den hier diskutierten Bereich heisst dies: Indem wir unsere Welt weitgehend selbst gestalten, sie zum Technotop machen, geht uns diese Welt als technische gemeinsam an. Mündigkeit als Kern der Allgemeinbildungsidee konkretisiert sich technikbezogen als Orientierungs-, Handlungs- und Urteilsfähigkeit einerseits und subjektbezogen als Fähigkeit zur Selbstreflexion andererseits.“⁶⁶⁴

In einer Präzisierung der zuvor schon benannten vier Zielperspektiven einer mehrperspektivischen Technikdidaktik, die sich als Modell allgemeiner technischer Bildung versteht, äußert sich SCHLAGENHAUF im Sinne ihrer möglichen Gewichtung:

„Erhöhung der Technikakzeptanz (in der Sorge, die Menschen verweigerten sich den wirtschaftlichen und technischen Erfordernissen) und berufspropädeutische Aspekte können nicht im Zentrum der Legitimation eines allgemeinbildenden Technikunterrichts stehen.“⁶⁶⁵

Er fügt das Anliegen allgemeiner und Technischer Bildung außerdem in ihrem jeweiligen Kern zusammen und verweist auf die internationalen Überlegungen ähnlicher Art:

„Es geht mir bei der Frage technischer Bildung vielmehr um die in der Tradition der Aufklärung stehende pädagogische Leitidee, nämlich die Menschen zu vernünftiger Selbstbestimmung in ihrer auch technikgeprägten Kultur zu befähigen. Wenn ich in die Welt hinausschaue, dann stelle ich fest, dass in anderen Ländern durchaus Ähnliches diskutiert wird. In den USA wurde eine grossangelegte technikbezogene Alphabetisierungskampagne gestartet, das Projekt ‚Technology for All Americans‘ (TAA). Es wurden *Standards for Technological Literacy*‘ (*Master für Technische Bildung*) erarbeitet, ein 560 Seiten umfassendes Werk, das unter <http://www.iteawww.org/TAA/TAA.html> zugänglich ist. Wohl wird hier weniger als in Europa mit Kategorien des klassischen Bildungsbegriffs operiert, aber es werden klare Parallelen zu unserem Grundansatz sichtbar: Verstehen, Handeln, Bewerten werden als Zielperspektiven explizit aufgeführt. Besonderes Gewicht wird soziotechnischen Aspekten beigemessen, etwa gesellschaftlich-politischen oder ökologischen.“⁶⁶⁶

Diese Einschätzung teilt auch SACHS⁶⁶⁷. Ebenfalls in diesem Sinne äußert sich BIENHAUS, der sogar noch einen Schritt weiter geht und innerhalb der diversen, sich ergänzenden Zielperspektiven allgemeiner Technischer Bildung eine Priorität benennt: Technikbewertung sei „die anspruchsvollste“⁶⁶⁸ Zielperspektive Technischer

⁶⁶⁴ SCHLAGENHAUF, W. (2003), S. 1.

⁶⁶⁵ Vgl. a.a.O., S. 2.

⁶⁶⁶ Vgl. ebd.

⁶⁶⁷ SACHS, B. (1992), S. 11.

⁶⁶⁸ BIENHAUS, W. (2008), S. 3.

Bildung und nähere sich dem Ganzen der Technik besonders an, da sie auf Grundlage der naturalen Dimension (Zielperspektiven der technischen Kenntnisse und Fähigkeiten) den Blick auf die Human- und Sozialdimension der Technik richtet.⁶⁶⁹

Ähnlich formuliert kann man diese Ziele auch auf der Internetseite der Deutschen Gesellschaft für Technische Bildung (DGTB) finden:

„Die DGTB (...) versteht Technische Bildung als gesellschaftlichen Auftrag, Kinder und Jugendliche dabei zu unterstützen,

- die soziotechnisch geprägte Welt geistig durchdringen zu können,
- eigenständige Handlungsmöglichkeiten darin entwickeln zu können,
- in technischen Phänomenen die Interessen der beteiligten Akteure identifizieren zu können,
- technische Gegebenheiten und auch Möglichkeiten vor dem Hintergrund ihrer Entstehungs-, Verwendungs- und Folgenzusammenhängen bewerten zu können,
- Zusammenhänge zwischen technischen Systemen bzw. Verfahren und der Lebenswirklichkeit zu verstehen – in privaten, öffentlichen und beruflichen Kontexten.

Die DGTB versteht Bildung als den Kindern bzw. Jugendlichen und der Gesellschaft gleichermaßen verpflichtet. Ihre Zielsetzungen können daher nicht primär in einer Förderung der Begeisterung für Technik oder im Wählen eines technischen Berufes bestehen. Das sind utilitaristische Denkmuster, die den Interessen und Rechten der sich Bildenden und damit auch der Gesellschaft nicht gerecht werden. Genauso wenig soll eine Verbrauchererziehung im Sinn eines Eingewöhnens des Individuums in Anforderungen ‚der Technik‘ erfolgen. Beiträge im Magazin: Technische Bildung sind in diesen Zusammenhängen zu verstehen.⁶⁷⁰

Im Wesentlichen liege, so WIESMÜLLER, die bildende Kraft des Technikunterrichtes in der Technik als vom Menschen geschaffenes und zugleich kulturstiftendes Phänomen:

„Die Besonderheit der Technik liegt in der eigentümlichen Verschränkung von Herstellen und Gebrauchen und in der Tatsache, dass beides auf den menschlichen Geist zurückgeht bzw. aus ihm hervortritt. Deshalb muss allgemeinbildender Technikunterricht bis zum geistigen Kern der Technik durchdringen. Der Geist ist der Urheber der Technik.“⁶⁷¹

⁶⁶⁹ Vgl. ebd..

⁶⁷⁰ Vgl. dazu <http://www.dgtb.de/magazin-tb/> (abgerufen am 18.05.2016).

⁶⁷¹ WIESMÜLLER, C. (2006), S. 256.

Es gehe bei Technischer Bildung einerseits und allgemeinpädagogisch betrachtet um die Entfaltung der menschlichen (Entscheidungs-) Freiheit, andererseits und auf Technik bezogen um eine sensibles Wahrnehmen dessen, was durch Technik für den Menschen möglich sei⁶⁷²:

„Es muss möglich sein, die Aufgabe der Naturbeherrschung im zugewiesenen Maß zu lösen. Zugleich aber der Seele einen neuen Raum der Freiheit zu verschaffen.“⁶⁷³

An anderer Stelle fand man einen entsprechenden Hinweis auf den geistigen Ursprung der Technik ebenfalls bereits formuliert:

„Die in den vergangenen Jahren im Zuge eines verstärkten Bemühens um eine allgemeine technische Bildung wachsende Einsicht in die Technik als kulturstiftendes Phänomen und in die technische Bildung als kulturbezogene pädagogische Aufgabe erfährt (...) weitere Unterstützung. Das ist erfreulich, denn dass gerade in der Technik der Primat des Geistes gilt, scheint angesichts von Technikkonsum und Scheinbildung ein zunehmend verteidigungs- und erinnerungswürdiger Umstand.“⁶⁷⁴

Für SCHLAGENHAUF ist deutlich geworden: Technik ist ein „Urhumanum“,

„eine arteigene kulturelle und damit auch geistige Leistung des Menschen, Technik war und ist von Anfang an mit dem Menschen verbunden, sie ist eine prinzipielle Möglichkeit des Gattungswesens Mensch, ein fundamentaler Teil menschlicher Kultur. In Zuspitzung formuliert ORTEGA Y GASSET: Ein Mensch ohne Technik, d.h. ein Mensch ohne Reaktion auf seine Umwelt, ist kein Mensch.“⁶⁷⁵

Der zivilisierte Mensch unterscheidet sich von der nicht zivilisierten Welt durch die Kultur, und diese wird in ihrer Gestalt wie auch in ihrer Fortentwicklung maßgeblich von Technik determiniert.

4.5.4. Fachlich oder integriert? Anforderungen an ein technikdidaktisches Modell

Nur ein Modell von Technikdidaktik, das diesen Bedingungen und Zielen in möglichst hohem Maße entspricht, kann nach Maßgabe der in den ersten beiden Kapiteln beschriebenen Sachverhalte und der im weiteren Verlauf erarbeiteten bildungstheoretischen Erkenntnisse als fachdidaktischer Bezugspunkt für eine Untersuchung herangezogen werden, die einen an der zugehörigen Domänen orientierten Fachunterricht und seine vermuteten und tatsächlichen Wirkungen daraufhin überprüfen möchte, ob und ggf. wie diese auch in einem fächerübergreifenden, inter-

⁶⁷² Vgl. dazu WIESMÜLLER, C. (2006), S. 246.

⁶⁷³ GUARDINI, R. (1981), S.77.

⁶⁷⁴ RAJH, T. (2016b), S.45f.

⁶⁷⁵ SCHLAGENHAUF, W. (2003), S.1.

disziplinären oder gar multiple Domänen umfassenden Kontext erreicht werden können.

Es stellen sich folgende Fragen:

- Welches vorhandene didaktische Modell Technischer Bildung kann als domänenspezifisch bezeichnet werden, weil es das Ganze der Technik erfasst?
- Wie kann dieses Modell innerhalb fächerverbindender Arrangements seine domänenspezifischen Ziele (gemeint sind Ziele bezogen auf das Ganze der Technik) erreichen?

Wären die o.g. Bedingungen erfüllt, schiene das damit beschriebene didaktische Modell in der Lage, sowohl die ihm zugrunde liegende Domäne des Wissens hinreichend vollständig zu erfassen und in einem didaktischen Prozess zugleich zum zielgerichteten Bildungsgegenstand zu machen:

„Kein anderes Fach als der Technikunterricht ist im Stande, die Verschränkung dieser zwei Gemütsstämme derart abzubilden, wie der Technikunterricht, wenn er sich auf das Ganze der Technik richtet. Deshalb ist Technik als ein zentrales Schulfach auszubilden, um im Zusammenwirken mit den anderen Fächern die Geisteskräfte der Person möglichst umfassend zu fördern.“⁶⁷⁶

Ob Technikunterricht, der den genannten Anforderungen entspricht, fachlich oder fächerverbindend ausgerichtet sein müsste, ist Gegenstand der Frage. Der didaktische Ansatz jedenfalls, das wurde hier deutlich, hat domänenspezifischen Anforderungen zu genügen, um als technikdidaktischer Ansatz im Rahmen der Fragestellung der vorliegenden Studie herangezogen werden zu können. Das Kennzeichen der Domäne Technik ist dabei die proprietäre Mensch-Sache-Symbiose in Gestalt der Artefakte. Im Mittelpunkt eines technikdidaktischen Ansatzes, der als domänenspezifisch qualifiziert werden kann, steht daher notwendig der *homo technicus*, womit der Mensch in seiner Verbindung mit multiplen auf Technik bezogenen Aspekten gemeint ist.

Auf diese Bedingungen hin sollen daher im Folgenden die gängigen technikdidaktischen Ansätze überprüft werden.

Alle weiteren Überlegungen, auch in Bezug auf gängige Schulpraxis, müssten dann auf einem solchermaßen geeigneten didaktischen Modell basieren, alle wei-

⁶⁷⁶ WIESMÜLLER, C. (2006), S. 257.

terführenden Suchbewegungen, Reflexionen und Erkenntnisse bzgl. Technikdidaktik in interdisziplinären Kontexten von diesem ausgehen.

5. Ansätze der Technikdidaktik – Kritische Reflexion

5.1. Der arbeitsorientierte Ansatz Technischer Bildung – Technikunterricht als Arbeitslehre

5.1.1. Arbeitslehre als integratives Modell

Als ein integratives Modell kann dabei der arbeitsorientierte Ansatz Technischer Bildung gelten. Er ist ein Quasi-Fächerverbund und nimmt in sich die Fächer Technik, Hauswirtschaft und Wirtschaftslehre auf. Ferner wird er auch unter „Berücksichtigung von gesellschaftspolitischen und sozialen Aspekten“⁶⁷⁷ durchgeführt.

Damit wird bereits deutlich, dass er neben der Domäne der Technik auch andere Domänen in den Blick nimmt. Dieser Umstand wird innerhalb des fachdidaktischen Diskurses der Technikdidaktik aus verschiedenen Gründen scharf kritisiert. Zugleich setzt sich der Arbeitslehre-Ansatz, insbesondere aber ein mit ihm verbundenes Denken einer integrierten und fachlich nicht eigenständigen technischen Bildung bundesweit immer mehr durch.

Dabei hat sich der Referenzpunkt vom Begriff der „Arbeit“ in Richtung eines Begriffes von „Kompetenz“ und einer Reaktion auf „Nachwuchsmangel“ in bestimmten Berufsgruppen gewandelt. All diesen Referenzen ist gemein, dass Technik jeweils nicht als unter ihnen „subsumierbar“⁶⁷⁸ erscheint.

In einem sich von Industrie- und klassischer Arbeiterwirtschaft immer mehr in Richtung Dienstleistungswirtschaft entwickelnden ökonomischen Umfeld ist ein Arbeitslehreansatz mit seinen tendenziell im Sozialismus der Arbeiterschaft verankerten Grundannahmen jedoch im Prinzip aus der Zeit gefallen. Es mag paradox erscheinen, dass er sich dennoch weiterentwickelt. Allerdings können dafür Gründe ausgemacht werden. Weil die Inhalts- und Zielfragen der Arbeitslehredidaktik sowohl von ihren Vertretern als auch von ihren Kritikern bereits gründlich und wiederholt reflektiert worden sind, soll in den folgenden Überlegungen zur Darstellung dieses Ansatzes Technischer Bildung eine neue Perspektive gewählt und eingenommen werden.

⁶⁷⁷ Eintrag in Wikipedia, Lemma „Arbeitslehre“, <https://de.wikipedia.org/wiki/Arbeitslehre> (abgerufen am 31.12.2015).

⁶⁷⁸ Vgl dazu SCHMAYL, W. (2010), S. 91.

Dabei soll zunächst der Frage nachgegangen werden, in welchem Kontext das Arbeitslehrekonzept zu aktuell erkennbaren Entwicklungen im schulischen Bereich steht. Danach soll geprüft werden, ob das didaktische Modell der Arbeitslehre für die weiteren Überlegungen in Bezug auf fachliches oder fächerverbindendes Lernen im Bereich Technischer Bildung herangezogen werden kann. Es ist nicht zu übersehen, dass der technikdidaktisch integrative Ansatz der Arbeitslehre sich deutlich vom mehrperspektivischen Technikunterricht unterscheidet, der zwar ebenfalls als „Integrationsfach“⁶⁷⁹ verstanden werden kann, aber allgemeinbildend und gerade nicht auf *eine* Perspektive des menschlichen Lebens im Kontext von Technik bezogen ist:

„Die Arbeit ist in der didaktischen Diskussion zu einer pädagogischen Beschwörungsformel geworden, welche nicht Orientierung und Klärung vermittelt, sondern historisch-politische Gespenster hervorruft.“⁶⁸⁰

In dieser Bemerkung des Technikdidaktikers SACHS aus dem Jahre 1990 zeigt sich – zwar noch ausschließlich bezogen auf die Frage Technischer Bildung - bereits früh, wie sich politisch als überwunden oder als nicht erreichbar erwiesene Zielvorstellungen im pädagogischen und schultheoretischen Denken nach der deutschen Wiedervereinigung manifestierten.

Es scheint an dieser Stelle hilfreich, die bereits vorhandenen technikdidaktischen Reflexionen zur Frage der Arbeitslehre vor dem Hintergrund gesamtgesellschaftlicher und gesamtpädagogischer Entwicklungen seit der Wiedervereinigung zu vertiefen.

5.1.2. Schulentwicklung und gesellschaftliche Strömungen

In der Bundesrepublik erzeugt die seit der deutschen Wiedervereinigung sich vollziehende Gesellschaftspolitik und der realgesellschaftliche Wandel ein Umfeld, das einerseits einer wirtschaftlichen Entwicklung und der Steigerung des Konsums gemäß der Vorstellung einer freien Marktwirtschaft folgt, auf der anderen Seite aber mit sozialpolitischen Vorstellungen eines Umverteilungssystems arbeitet, die für das politische Wertesystem der alten Bundesrepublik weitgehend unbekannt waren. Das sozial-politische Wertesystem des vereinten Deutschland tendiert damit zeitgleich in zwei diametral entgegengesetzte Richtungen.

⁶⁷⁹ Siehe dazu SACHS, B. (1990), S. 13: „Dabei wird zunächst übersehen, dass der Technikunterricht in sich bereits ein Integrationsfach darstellt, der [sic!] sich gegen eine isolierte schulische Thematisierung technischer Einzeldisziplinen richtet.“

⁶⁸⁰ SACHS, B. (1990), S. 14.

Während soziale Gerechtigkeit, verstanden als „Gleichheit“, von immer größer werdenden Schichten in den die Verhältnisse nivellierenden Ideen des Sozialismus vermutet und gesucht wird, strebt die Gesellschaft als Ganze zu einer sich ausweitenden Freien Marktwirtschaft. Das ehemalige Konzept der Sozialen Marktwirtschaft der „alten“ BRD entwickelt zunehmend Merkmale einer Freien Marktwirtschaft, wobei zugleich die soziale Komponente der Gerechtigkeit eine weiterhin zentrale Erwartung an die Wirtschaft ist.

Auf dem Weg zur Erfüllung individueller Verwirklichung des Einzelnen reguliert die Wertvorstellung einer als notwendig oder erstrebenswert erachteten Gleichheit die Ungebremstheit des allein auf das Individuum gerichteten Konsums einer Gesellschaft in einer Freien Marktwirtschaft.

Dass Gleichheit für alle gerade im Bereich des Konsums, aber auch in jenen Bereichen von Bildung und Gesellschaft insgesamt, eine *realiter* nicht herzustellende und am Beispiel des Scheiterns der DDR und anderer sozialistischer politischer Systeme auch erwiesene Utopie bleiben dürfte, wird dabei eher nicht diskutiert.

Im Endergebnis stehen sich der durch kein politisches und soziales System dauerhaft unterdrückbare Drang nach individueller Entfaltung und die Notwendigkeit seiner Drosselung angesichts des ökonomischen Gesetzes von der Knappheit der Güter gegenüber. In diesem Kontext scheint der bereits früher verwendete Begriff eines „ideologisch neutralisierten Marxismus-Leninismus“⁶⁸¹ passend.

Ein solcher wurde in der alten Bundesrepublik vor 1990 mit der Idee einer „sozialen Marktwirtschaft“ angestrebt. Diese war – perspektivisch kaum etwas anderes als das zur Ostpolitik eiligst entworfene Pendant einer für den Westen optierenden Bundesrepublik unter ADENAUER⁶⁸² – eine von politischen Einflussphären ideologisch unbelastet, weil nicht „nachkriegs-propagandistisch“ erscheinende Version des amerikanischen Wirtschaftssystems. In ihm handelte es sich um eine Freie Marktwirtschaft, die den damaligen Entscheidungsträgern u.a. für den Standort Deutschland als Wirtschaftsmodell möglich und zur Stärkung der eigenen Wirtschaft, die in den USA während des Krieges Hochkonjunktur erreicht hatte und wegen des Kriegsendes und der damit zusammengebrochenen Absatzmärkte zu kollabieren drohte, auch dringend erforderlich schien.

Mit der ansonsten eher nach Osten und in Richtung der dortigen politischen Ideen ausgerichteten deutschen Tradition und ihrer europäisch geprägten politischen Kultur, auf deren Basis ADENAUER nun die Bundesrepublik an die Westpolitik bin-

⁶⁸¹ SACHS, B. (1993), o. S., Kap. 9.2.

⁶⁸² HERBST, L. (³1996).

den wollte, wäre weder ein gänzlich marktwirtschaftliches, noch ein rein sozialistisch-kommunistisches ökonomisches Modell vorstellbar und v.a. in der Gesellschaft durchsetzungsfähig gewesen. Die Ideen der „Arbeit“, der „Arbeiterschaft“ und der „sozialen Gerechtigkeit“ waren im Industriestaat Deutschland stets von großer Bedeutung und sind auch von der Politik zwischen 1933 und 1945 nicht wesentlich unterbrochen worden.

Sowohl der Westen Deutschlands, die Bundesrepublik, als auch die Deutsche Demokratische Republik im Osten des Landes, basierten auf gleichsam von den Siegermächten auferlegten politischen, aber gerade auch ökonomischen „entschärften“ Versionen der sie kontrollierenden Herrschafts- und Machtsysteme (BRD als „soziale-Marktwirtschaft“ bzw. DDR als „demokratischer Sozialismus“). Nicht zu vergessen ist dabei, dass keine dieser systemischen Entscheidungen demokratisch legitimiert war, sondern in geheimen Nebenabsprachen in den Hinterzimmern der Politik ausgehandelt wurde. Exemplarisch dafür sind die Konsultationen in Fragen der Westanbindung der BRD, deren entscheidende Hürden zwischen CHARLES DE GAULLE und KONRAD ADENAUER in Vier-Augen-Gesprächen verhandelt und schlussendlich ausgeräumt worden sind.⁶⁸³

Es gelang im Osten wie im Westen, das jeweils andere politische System unter Generalverdacht zu stellen. Allein, die systempolitischen Argumente zählten zusehends weniger. Vielmehr war es das individuelle, ab Mitte der 1980er Jahre das nicht mehr zu verbergende kollektive Streben der Bevölkerung nach maximaler Freiheit im Konsum und anderen Bereichen des Lebens, das die öffentliche Option zugunsten eines der beiden System im Osten hat kippen und das System schließlich scheitern lassen.

Insgesamt brachte der Beitritt der DDR zur BRD einigen Wertewandel für den ehemaligen westdeutschen Staat mit sich. Insbesondere auch im Erziehungs-, Schul- und Bildungswesen wurden ehemals typisch „ostdeutsche Überzeugungen“ und v.a. die dazugehörigen staatlichen Strukturen zunehmend zum bundesweiten Standard.

Das staatliche Erziehungs- und Schulwesen ist 25 Jahre nach der deutschen Wiedervereinigung strukturell sehr nah an dem angelangt, was strukturelle ostdeutsche Bildungs- und Schulwirklichkeit auszeichnete. Dazu gehört die Betreuung von Kindern in Kindertagesstätten ab dem Säuglingsalter, die ganztägige Betreuung von Kindern in Kitas und Kindergärten sowie im Bereich der Schule die Einführung von Ganztagschulen und in einem gesamtschulartigen Schulsystem eines Einheitsschulwesens.

⁶⁸³ Vgl. ebd.

Die Begründungen heute entsprechen dabei den damaligen „sozialistischen“ Begründungen, auch wenn sich die Wortwahl unterscheidet: die Mütter sollen „werkstätig“, also berufstätig sein können, auch wenn sie Kinder haben. Die Kinder sollen „bestmögliche“ Bildungschancen haben, und dafür möglichst lang und viel in der Schule sein. Der Staat greift in weite Bereiche der Erziehung und Bildung ein, macht entsprechende Angebote, die von Eltern für ihre Kinder vielfach angenommen werden.

Das bildungspolitische Denken in der Bundesrepublik Deutschland hat sich seit 1990 in hohem Maße an die Vorstellungen und Realitäten der damaligen DDR angeglichen. Es entstehen heute im Bereich der Bildung in der gesamten BRD zahlreiche Strukturen, die vor 1990 für das Schulsystem im Osten Deutschlands prägend waren. Das ist jedoch kein Umstand, der öffentlich oder in der Pädagogik dezidiert diskutiert würde.

Es mag dies mit ein Grund sein, warum die durchaus sozialistisch-arbeiteraffine Idee der Arbeitslehre und damit „integrierter“ Technischer Bildung eine zunehmend ergiebigere geistige, politische und gesellschaftliche Grundlage zu ihrer Ausbreitung vorfindet. Das ihr zugewandte Denken kann vermutlich einem ganz bestimmten sozialen und politischen Milieu der Arbeiterschaft und des sozialen bis sozialistischen Denkens zugeordnet werden, was jedoch empirisch evaluiert werden müsste. Im Wesentlichen scheint hier eine Nähe verschiedener Denkmuster und Begriffe vorzuliegen: Bildungsgerechtigkeit, Soziale Gerechtigkeit, Arbeit als Werksarbeit, Arbeit als prägender Begriff des Alltags bis in die häusliche Arbeit hinein, Arbeit als Industrietätigkeit und Schulbildung als Vorbereitung auf die Tätigkeit der Arbeiterklasse als wesentlicher und bestimmender Schicht der Bevölkerung.

Aber auch das strukturelle, bildungsbezogene Denken als Ganzes wird stark von sozialistisch- kommunistischen Ideen beeinflusst:

„Es gehört zu den Ironien der Weltgeschichte, daß die MARX‘SCHE Arbeitswertlehre, die von den Wirtschaftswissenschaften mit Abscheu ad acta gelegt wurde, in den europäischen Bildungsplanwirtschaft fröhliche Urständ feiert: Der Wert eines Studiums bemißt sich nach der dafür aufgewendeten durchschnittlichen Arbeitszeit. Solch eine Renaissance des Marxismus im Zentrum einer sich selbst als liberal mißverstehenden Bildungsreform ist wahrlich nicht zu verachten.“⁶⁸⁴

⁶⁸⁴ LIESSMANN, K. P. (2006), S. 110.

5.1.3. Das Arbeitslehre-Konzept vor dem Hintergrund von Schulentwicklung und der Notwendigkeit „allgemeiner“ Technischer Bildung

In den 1960er Jahren besuchten etwa 7,5% der Bevölkerung ein Gymnasium. Im Jahre 1990 hatte sich diese Quote auf das 3,5-fache gesteigert (24,5% Abiturienten)⁶⁸⁵. Nochmals 25 Jahre später, im Jahr 2015, besuchten nach unterschiedlichen Angaben mindestens 40%⁶⁸⁶ eines Jahrgangs, evtl. aber auch bis zur Hälfte eines Jahrgangs⁶⁸⁷ ein Gymnasium. Diese Entwicklung wird kontrovers diskutiert⁶⁸⁸. Im städtischen Bereich der Ballungszentren liegen die Zahlen der Gymnasiasten bei 60%.⁶⁸⁹

Allerdings nimmt mit dieser Entwicklung hin zu immer höheren Schulabschlüssen die Zahl derer ab, denen Technische Bildung im Rahmen allgemeiner Schulbildung zuteilwurde. Je höher der Schulabschluss, desto weniger Technische Bildung ist darin enthalten. Das liegt daran, dass es im gymnasialen Stundenplan kein Fach für allgemein Technische Bildung gibt und dort ein Technikverständnis vorherrscht, das mit jenem, für allgemeine Technische Bildung erforderlichem Technikbild kaum entspricht.

Dies wird an den aktuellen Schulreformen des Landes Baden-Württemberg deutlich, wo sich mit der Gemeinschaftsschule sowohl eine Einheitsschule entwickelt und zugleich mehr Schüler als je zuvor ein Gymnasium besuchen. Die bereits angedeutete paradoxe Gegenläufigkeit der Entwicklungen wird auch darin sichtbar. Angestrebt wird nämlich zeitgleich „Bildungsgerechtigkeit“⁶⁹⁰ durch Vereinheitlichung des Schulsystems, sowie eine individuell möglichst hohe Schulbildung. Diese beiden Anliegen der Bildungspolitik wurden durch die Angleichung der Bildungspläne für die unterschiedlichen Schularten zu einem großen Teil „gelöst“.

Modelle Technischer Bildung, die auch in gymnasiale Bildung implementierbar sind, wären ebenfalls zu entwickeln und zu fördern gewesen, wenn Technische Bildung als Teil von Allgemeinbildung in allen allgemeinbildenden Schularten vorhanden sein sollte. Darin kann eine Herausforderung und Aufgabe der Technikdidaktik gefunden werden.

⁶⁸⁵ Siehe zu diesen Angaben SCHAUB, H. und ZENKE, K. G. (2002), 138ff.

⁶⁸⁶ Vgl. dazu HUMMEL, K. (2014).

⁶⁸⁷ Vgl. dazu DPA/Spiegel (2011).

⁶⁸⁸ Vgl. dazu SCHLESIGER, C. (o.J.), <http://www.wiwo.de/erfolg/campus-mba/duales-system-in-gefahr-51-prozent-eines-jahrgangs-machen-das-abitur/8763246-2.html> (abgerufen am 20.06.2014).

⁶⁸⁹ Vgl. dazu Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2014).

⁶⁹⁰ Vgl. dazu etwa http://www.schule-bw.de/unterricht/bildungsplanreform_2016/ (abgerufen am 28.12.2016), sowie <https://www.landespressediens.de/gemeinschaftsschulen-schaffen-bildungsgerechtigkeit/> (abgerufen am 28.12.2016).

Ein Arbeitslehrekonzept scheint dazu allerdings nicht gut geeignet zu sein. Die Kontextualisierung von Arbeit und Technischer Bildung im Horizont einer „Lehre von der Arbeit“, die die Arbeitslehre ja sein will, kann an Gymnasien als potentiell problematisch eingestuft werden. Das allgemeinbildende Gymnasium ist nämlich nicht die Schulart, an der Technikbildung bisher vermutet oder gefunden werden konnte.

Eine Ausnahme stellen die „Technischen Gymnasien“ (TG) dar. Sie werden auch „Berufliches Gymnasium technischer Zweig“ genannt. An ihnen wird Technische Bildung allerdings überwiegend anwendungs- und berufsbezogen vermittelt, weshalb sie im Rahmen dieser Studie, die sich an einem Ansatz allgemeiner (Technischer) Bildung für alle Schularten orientiert, nicht vertieft berücksichtigt werden können. Insbesondere geht das Konzept eines allgemeinbildenden Ansatzes Technischer Bildung über die Perspektive der Berufsorientierung weit hinaus, ohne sie auszublenden.

Technische Bildung wird von weiten Teilen der Öffentlichkeit, ein genaues Bild zu erheben wäre eine Fragestellung für eine empirische Datenerhebung, im Kontext von Schulbildung gesehen, die in einer Ausbildung für technische Berufe mündet. Die Idee des „Allgemeinen“ von Technischer Bildung scheint weder in der Öffentlichkeit, noch in weiten Teilen des Lehrkörpers Technischer Bildung vorhanden zu sein. Es dürfte daher schwierig sein, an Gymnasien ein Konzept technikbezogener „Allgemeinbildung“ zu vermitteln, das nicht in eine Ausbildung in technisch-handwerkliche Berufe mündet, sondern jene allgemeine Hochschulreife in ihrer gewünschten Breite unterstützend ergänzen kann.

Bisherige Modelle von Technikdidaktik scheinen sich zu einem beträchtlichen Teil mit Blick auf die schulartspezifischen pädagogischen Herausforderungen entwickelt zu haben. Das wird auch bei der Analyse der drei Ansätze deutlich, die im vorliegenden Kapitel durchgeführt wird. Der Arbeitslehreansatz tendiert deutlich in den Bereich der vorberuflichen Bildung und weist in Richtung handwerklicher, gewerblich-technischer oder industriebezogener Berufsbilder. Der später angesprochene Ansatz der „Allgemeinen Technologie“ lässt sich hingegen der Berufsschulbildung zuordnen.

Es zeichnet sich daher bereits ab, dass ein Ansatz, der für alle Schularten gelten kann und den Bildungsweg nicht frühzeitig auf einen bestimmten Berufs- und Ausbildungsweg verengt nur als „allgemeinbildende Technikdidaktik“ verstanden werden kann. Mit dem mehrperspektivischen Ansatz wird dieses Ziel zwar verfolgt, doch wäre genau zu prüfen, inwieweit dieser mit Blick auf den schulartbezogenen Wandel und die Angleichung der Bildungspläne, sowie in Beachtung des vermehrten Strebens nach der Allgemeinen Hochschulreife, tatsächlich an allen Schularten

in seiner jetzigen Form anwendbar wäre, bzw. ob entsprechende Modifikationen an ihm denkbar wären und vor dem Hintergrund seiner Ziele auch vertretbar erschienen.

Technik tendenziell exklusiv im Kontext von technikbezogener „Arbeit“ zu sehen, scheint mit dem philologischen Selbstverständnis, durch welches das gymnasiale pädagogische Denken geprägt ist, nicht in eine günstige Verbindung gebracht werden zu können. Die Allgemeine Hochschulreife, gedacht mit einer Erweiterung auch auf technikbezogene Inhalte dürfte in jener Perspektive durch die dem Begriff der (technischen Werks-) Arbeit anhaftenden „Konnotation“ vermutlich in eine unerwünschte Richtung geneigt zu werden.

Zwar entwickelt sich an Gymnasien immer mehr die Notwendigkeit einer vorberuflichen Orientierung, weil immer mehr Schüler ein Gymnasium besuchen, auch solche, die kein Studium anstreben oder vermutlich durchführen werden. Wissenschaftspropädeutik scheint nicht mehr die vorrangige Aufgabe an Gymnasien zu sein, wenn man bedenkt, dass die Mehrheit aller Schüler Gymnasien besucht⁶⁹¹ und wenn man zudem zur Kenntnis nimmt, dass der im Jahre 2016 in Baden-Württemberg für die Sekundarstufe I eingeführte Bildungsplan ein „gemeinsamer Bildungsplan“ für alle Schularten ist. Die Version für Gymnasien unterscheidet sich bezogen auf Inhalt und Niveau nur in Nuancen, wenn etwa im Fach Deutsch andere und mehr Inhalte in bestimmten Klassenstufen ausgewiesen sind, als für die übrigen Schularten.⁶⁹²

Das verwundert nicht, denn die Frage des Fehlens Technischer Bildung an Gymnasien wird lediglich unter Experten der Technikdidaktik diskutiert, sie spielt im größeren Kontext der Bildungswissenschaft keine bedeutende Rolle im aktuellen Diskurs. Wird sie jedoch zum Gegenstand allgemeindidaktischer Überlegungen, so wird die Bedeutung technikbezogener Allgemeinbildung deutlich.

In seinem Beitrag auf der 20. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Technische Bildung (DGTB) sprach sich etwa der Erziehungswissenschaftler LUDWIG DUNCKER mit Blick auf das genannte Defizit dafür aus, durch den kontinuierlichen Austausch von Fachdidaktik und Erziehungswissenschaft gegen „Technikblindheit“ und „Technikferne“ der Pädagogik vorzugehen.⁶⁹³

⁶⁹¹ Vgl. dazu Bös, N. (2015): Job-Garant MINT-Beruf? Mehr arbeitslose Ärzte, Ingenieure, Chemiker und Informatiker, in: FAZ vom 18.11.2015. <http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/arbeitswelt/mint-berufe-sind-nicht-mehr-so-starke-job-garanten-wie-frueher-13919041.html>

⁶⁹² Vgl. dazu Bildungsplan 2016 <http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/Startseite> (abgerufen am 28.12.2016).

⁶⁹³ Vgl. RAJH, T. (2016d), S. 6.

Wer, so kann man zusammenfassen, vorberufliche technische Bildung im Kontext von Arbeit im Sinne eines klassischen „Arbeitertums“ mit Arbeitslehre in die Gymnasien tragen wollte, dürfte scheitern. Stark ausgeprägt ist nämlich dort noch die Idee einer Bildung, die sich der Nützlichkeit allein nicht unterwirft, sondern dem Individuum zur Entfaltung allgemeiner Grundlagen verhilft – vor allen beruflichen oder universitären Erwägungen, doch immer noch mit der Idee einer gewissen Propädeutik.

5.1.4. Bewertung des Arbeitslehremodells für interdisziplinäre Kontexte

Es mag die Frage aufkommen, warum hier nun bei der Analyse der verschiedenen technikdidaktischen Ansätze, durchgeführt für das Konzept der Arbeitslehre, gerade die Frage nach einer möglichen Implementierung des Ansatzes am Gymnasium erörtert wird.

Eine Antwort darauf hat in zwei Ebenen zu erfolgen. Zunächst betrifft sie die fachdidaktische Weiterentwicklung. Dann geht es um eine Bewertung auf Basis domänenspezifischer bildungstheoretischer Fragen.

Es ist grundsätzlich festzustellen, dass die in den Kapiteln 5.1.2. und 5.1.3. skizzierten Entwicklungen in engem Kontext mit der Entwicklung des politischen Systems der Bundesrepublik Deutschland zu verstehen sind. Der Ansatz der Arbeitslehre, der als integrativer Ansatz Technischer Bildung bezeichnet wird, ist politisch nicht nur stark aufgeladen, sondern steht darin auch in einer gewissen Gegenhaltung zu jenem Verständnis von Schule, dass als „indoktrinationsfrei“ das pädagogische Denken der Bundesrepublik seit Jahrzehnten geprägt hat.

„Der Einfluß marxistischer Anthropologie und Gesellschaftslehre ist auch im pädagogischen Selbstverständnis der integrierten Technikdidaktik zu erkennen. Sie orientiert sich pädagogisch an der kritischen Erziehungswissenschaft und deren Emanzipationsideale. Diese erziehungswissenschaftliche Strömung wiederum folgt den Leitbildern der "kritischen Theorie" der sozialphilosophischen "Frankfurter Schule". Sich aus solchen Quellen speisend sind der integrativen Technikdidaktik missionarische, weltverbesserische Züge eigen. In ihren Texten fallen die vielen Neologismen auf (vgl. u.a. DUISMANN u.a. 1999). Alles soll neu werden: neue Allgemeinbildung, neuorientierte Technikdidaktik, neuer fachdidaktischer Diskurs, neues Lernen, neue Lernkultur usw.“⁶⁹⁴

⁶⁹⁴ SCHMAYL, W. (2010), S. 90.

5.1.4.1. Bewertung vor dem Hintergrund technikdidaktischer Entwicklung

Eine Begründung liegt in der Schulentwicklung des vergangenen Jahrzehnts und in den aktuellen Reformen, die in die gleiche Richtung weisen. Demnach wird die schulische Bildung in der Sekundarstufe I aller Schularten weiter und stärker angeglichen. Entsprechende Bildungspläne sind in Baden-Württemberg bereits in Kraft getreten (in anderen Bundesländern existieren analoge curriculare Konzepte seit längerer Zeit) und werden bis zum Schuljahr 2023/24 bis zur 13. Klassenstufe eingeführt worden sein.⁶⁹⁵

Dies hat zur Folge, dass der „Ort“ Technischer Bildung nicht mehr weiter schulartspezifisch gedacht werden kann. Vielmehr muss nun ein schulstufenspezifisches Konzept reflektiert werden. Die curricularen Gegebenheiten des Gymnasiums werden dabei kaum außer Kraft gesetzt werden können, weil die starke politische Lobby dieser Schulart dies nicht fordert oder gar vorantreibt. Wer sich an dieser Schnittstelle der Angleichung der Schularten Gedanken über Technische Bildung in diesen Schularten macht, der muss deshalb in Fächerverbünden denken, weil der Inhalt dieser Schularten durch einen schulartunspezifischen Bildungsplan, der zugleich schulstufenspezifisch ist, vorgegeben wird. In diesen curricularen Vorgaben ist Technische Bildung nicht mehr durchgehend als Schulfach präsent. Sie besteht lediglich noch als Wahlpflichtfach an Haupt-, Real-, Werkreal- und Gemeinschaftsschulen.⁶⁹⁶

Technische Bildung für alle Schüler findet praktisch nirgends verbindlich als eigenständiges Pflichtfach statt. In der Orientierungsstufe (Klasse 5 und 6) befindet es sich im Fächerverbund BNT (Biologie, Naturwissenschaft und Technik) zwar im Prinzip an allen Schularten, nicht jedoch in Gymnasien, wo für Technik innerhalb von BNT keine Stunde in der Kontingenzstundentafel ausgewiesen ist.⁶⁹⁷

Im Profulfach NWT (Naturwissenschaft und Technik) befindet es sich wiederum in einem Wahlbereich, der allerdings erst ab Klasse 11 greift und lediglich an Gymnasien und Gemeinschaftsschulen mit gymnasialer Oberstufe angeboten wird.

Im Ergebnis bedeutet dies, dass

⁶⁹⁵ Vgl. dazu <http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/3852241> (abgerufen am 28.12.2016).

⁶⁹⁶ Vgl. dazu Flyer „Die neuen Wahlpflichtfächer“ http://www.km-bw.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/KM-Homepage/Publikationen%202015%20und%202016/Flyer_Wahlpflichtf%C3%A4cher_2016.pdf (abgerufen am 28.12.2016)

⁶⁹⁷ Vgl. dazu MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT (2016): Kontingenzstundentafel für die Klassen 5 bis 10 der Gymnasien der Normalform (Verordnung des Kultusministeriums zur Änderung schulrechtlicher Vorschriften vom 19. April 2016), http://km-bw.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/KM-Homepage/Artikelseiten%20KP-KM/1_PDFS_2016/Studentafel%20Gymnasium_April_2016.pdf (abgerufen am 28.12.2016).

- Technische Bildung wegen der allgemeinen Entwicklungen von immer weniger Schülern in der Schule erworben wird,
- ein Schulfach Technik lediglich an zwei von vier Schularten und auch dort nur im Wahlbereich angeboten wird,
- Technische Bildung in der für alle Schüler aller Schularten gedachten Orientierungsstufe der Klassen 5 und 6 an Gymnasien, wo sich die Mehrheit aller Schüler bereits befindet, nicht vorhanden ist,
- Technische Bildung in der Oberstufe an den Bereich der Naturwissenschaft fächerverbindend „angedockt“ wird,
- vor dem Hintergrund von individueller und globaler Technisierung eine mehr als 75%-Wahrscheinlichkeit besteht, in einer 12 Jahre dauernden Schulbildung in Baden-Württemberg zu keiner Zeit mit Fragen nach Technischer Bildung in Berührung zu kommen.

Das Anliegen allgemeinbildender Technikdidaktik, eine Implementierung Technischer Bildung an allen Schularten zu ermöglichen, kann daher nur über ein fachdidaktisches Denken erreicht werden, dass auch die Option fächerverbindender Technischer Bildung berücksichtigt und darüber hinaus nun auch noch die Voraussetzungen und das bildungsbezogene Denken im gymnasialen Umfeld betrachtet. Dazu gehört ein bewusster Umgang mit dem Begriff der Arbeit, was eine Auseinandersetzung mit dem Begriff und dem Konzept der Arbeitslehre erfordert.

Das „Fach“ Arbeitslehre stellt voraussichtlich kein Modell Technischer Bildung dar, das in Gymnasien eingeführt werden könnte. Dabei ist der Mangel an Technischer Bildung an höheren Schulen virulent und benötigt dringender Abhilfe.

„In den ‚De-Facto-Hauptschulen‘ der Republik, nämlich in den Realschulen und Gymnasien hat der Arbeitslehregedanke nie wirklich Fuß gefaßt. Er bezeichnet dort keine lebendige, von einem merklichen Teil der Lehrerschaft getragene pädagogische Bewegung, wie dies früher bei der Hauptschullehrerschaft der Fall war. Die Arbeitslehre könnte diesen Schulen allenfalls aus ‚politischen‘ Gründen aufgezwungen werden - mit sehr zweifelhaftem Erfolg.“⁶⁹⁸

5.1.4.2. Bewertung vor dem Hintergrund domänenspezifischer und bildungstheoretischer Überlegungen

Folgende Einschätzung ist für die mögliche Verwendung des Arbeitslehrekonzeptes im Rahmen dieser Studie primär wichtig. Dabei wird nochmals auf die Bewertungskriterien aus den Kapiteln 4.5.2. und 4.5.4. verwiesen.

⁶⁹⁸ SACHS, B. (1993), o. S., Kap. 9.2.

Das Arbeitslehrekonzept scheint als Ansatz Technischer Bildung insgesamt aus verschiedenen Gründen nicht für die in dieser Studie angestellten Überlegungen nutzbar:

„Technische Bildung verdient ihren Namen nicht als Veranschaulichungselement soziologischer oder ökonomischer Theorien, nicht als Werkzeug-, Getriebe- und Computerkunde. Technische Bildung hat den Begriff der Technik ebenso ernst zu nehmen wie den Begriff der Bildung, wenn sie sich erfolgreich gegen eine Instrumentalisierung und gegen selbstverschuldete oder erzwungene Verkürzungen behaupten will.“⁶⁹⁹

Durch seine Struktur und Ihren Technikbegriff repräsentiert der Arbeitslehreansatz die Domäne Technik in keiner hinreichenden Weise, erfasst nicht das „Ganze der Technik“. Vielmehr ist sie in der zitierten Form tendenziell von Weltbild und politischer Überzeugung (ggf. kann das als „ideologischer“ Einfluss betrachtet werden) und auch anderweitig ganz domänen*un*spezifisch beeinflusst:

„Ohne ein unverkürztes Grundverständnis der Technik bei ihren Urhebern wie bei ihren Verwendern und Betroffenen ist eine solche Verantwortung nicht zu sichern.“⁷⁰⁰

Als exemplarische Vertreterin Technischer Bildung kommt sie im Rahmen der fachbezogenen Überlegungen zum „Lernen in Fach und Fächerverbund am Beispiel Technischer Bildung“ daher nicht in Frage.

Zudem ist sie keine Fachdidaktik, sondern ein Fächerverbund. Die im Rahmen dieser Studie angestrebten Überlegungen zum „Lernen in Fach und Fächerverbund“ benötigen jedoch ein fachdidaktisches Modell fachlicher Technischer Bildung als Bezugspunkt, den die Arbeitslehre als Fächerverbund gemäß ihrem Inhalt und ihrer Struktur nicht bieten kann:

„Ein nur um Lebensnähe bemühter Unterricht befähigt gerade nicht zur Orientierung in der Lebenswelt, weil er in der platten Anpassung an sie nicht lehrt, sie zu überschauen und zu durchschauen. Es ist ein Vorurteil zu meinen, der Unterricht komme dem Schüler entgegen, wenn er das Wissen in unzergliederten „Lebensganzheiten“ darbiete. Fachunterricht zergliedert nämlich keineswegs ein vorhandenes Grund- und Totalwissen von der Welt. Er bildet überhaupt erst die Kategorien und Denkmittel aus, mit deren Hilfe sich Schüler ein solches Wissen aufbauen können.“⁷⁰¹

⁶⁹⁹ SACHS, B. (1993), o. S., Kap. 9.3.

⁷⁰⁰ Vgl. ebd.

⁷⁰¹ SCHMAYL, W. (2002), S. 12.

Ein solches fachdidaktisches Modell muss sich in größtmöglicher sachlicher Nähe am ihr zu Grunde liegenden Wirklichkeitsbereich der Technik orientieren. Politische, weltanschauliche oder ideologische Einflüsse würden dabei verfälschende Folgen für die gewonnen Erkenntnisse haben. Die Arbeitslehredidaktik jedoch weist auf solche Einflüsse hin:

„Der ideologische Grundzug des integrativen Technikunterrichts offenbart sich in seinem Drang zur Gesellschaftsveränderung und Zukunftsgestaltung. Unter dieser Perspektive wählt er die Unterrichtsthemen und gestaltet er sie. Der Ansatz integrativen Technikunterrichts beruht auf einem Wirklichkeitsverständnis, das die grundsätzliche Durchschaubarkeit der Welt und ihre weitgehende Gestaltbarkeit annimmt. Dementsprechend setzt er dem Unterricht das Ziel der ‚Technikgestaltungsfähigkeit‘. Wer aber die Gestaltbarkeit der Welt betont, die zunächst nur eine formale Eigenschaft ist, weiß meist schon, wie er sie gestalten will. Er füllt Gestaltbarkeit mit seiner Ideologie, mit seinen gesellschaftspolitischen Zukunftspeditionen aus. Sie werden in der integrierten Technikdidaktik als ‚konkrete Utopien‘ apostrophiert (siehe OBERLIESEN 1988, S. 8).⁷⁰²

Als ungelöst wertet SCHMAYL den Bezug des Arbeitslehreansatzes auf den Begriff der Arbeit:

„Der Bezug auf den Arbeitsbegriff hat das Problem des Gegenstandsbereichs der Arbeitslehre nicht lösen können. Der entscheidende Punkt besteht m.E. darin, daß „Arbeit“ keine Kulturkategorie, sondern eine des Lebensvollzugs ist. Sie beruht nicht auf einem inhaltlichen Prinzip wie andere Schulfächer. Arbeit kann kein Schulfach begründen, weil sie nur ein allgemeines Tätigkeitsprinzip beschreibt. Über eine formale Bestimmung hinaus kann man nicht sagen, was Arbeit ist. Sie ist kein Inhalt, sondern sie hat Inhalte und zwar äußerst vielfältige, die aus allen Kultur- und Daseinsbereichen kommen können.“⁷⁰³

SACHS kommt zum Schluß, dass Technik im Rahmen der Arbeitslehre nicht als Ganze erfasst werde:

„Technik lässt sich auf Arbeit nicht verkürzen. Technik kommt im Leben der Menschen auch außerhalb der Arbeit vor, wird dort vielfältig zum Problem, ohne daß arbeitsbezogene Kategorien tauglich wären, die dabei entstehenden Probleme angemessen zu beschreiben, geschweige denn zu lösen.“⁷⁰⁴

Technische Bildung kann nach SCHMAYLS Einschätzung daher auf seiner Basis nicht gelingen:

⁷⁰² Vgl. ebd.

⁷⁰³ SCHMAYL, W. (2010), S. 91.

⁷⁰⁴ SACHS, B. (1990), S.12.

„Bei nüchterner Betrachtung bleibt festzuhalten: Unter dem Vorzeichen ‚Arbeit‘ ist die Integration weder logisch noch empirisch gelungen. Die Arbeitslehre ist weiterhin ein amorphes Gebilde, ein Konglomerat disparater Inhalte. In der einschlägigen Diskussion haben Technikdidaktiker darlegen können, daß Technik der Arbeit nicht subsumierbar ist, daß bei dem Versuch entscheidende Elemente der Technik nicht erfaßt werden und die Arbeitslehre deshalb eine technische Bildung im Vollsinn nicht erreichen kann.“⁷⁰⁵

Schließlich geht es bei der Frage nach dem Lernen in Fach und Fächerverbund um die Suche nach Kriterien, nach denen Fachunterricht und fächerverbindender Unterricht in ihrer Wirksamkeit⁷⁰⁶ evaluiert werden können.

„Solange jedoch die Schulen nach Fächern strukturiert sind und die Fächer als Repräsentationen bedeutsamer Wirklichkeitsbereiche fungieren, spricht alles für ein eigenständiges Fach ‚Technik‘, eventuell eingebunden in einen definierten Kooperationsverbund. Ein Zwangsverband ‚Arbeitslehre‘, bei der die Auswahl und Akzentuierung der technischen Inhalte vom Aspekt der Arbeit bestimmt werden, verkürzt die technische Bildung ganz willkürlich und kann daher nicht den Anspruch auf die schulpädagogische ‚bessere Lösung‘ erheben. (...) Die strikte Orientierung am Arbeitsbegriff taugt dafür nicht als Fundament.“⁷⁰⁷

Dabei ist der Aspekt des Bildungsverständnisses von größter Bedeutung. Das Verhältnis von Bildungsgegenstand und Bildungssubjekt müsste dabei eines sein, das die Entfaltung und Erschließung dieses Gegenstandes im und für das sich bildende Subjekt begründet. Die dabei frei werdenden Nutzenpotentiale im Interesse Dritter dürften aus der Perspektive einer Allgemeinbildung nicht frühzeitig einem ökonomistisch-utilitaristischen Bildungsdenken preisgegeben werden. Wirksamkeit von Fachunterricht muss von der Seite seiner Wirksamkeit und Nützlichkeit für das Subjekt von Bildung zuvörderst betrachtet werden. Dieser Subjektbezug führt dabei zu keiner Subjektivierung im Sinne einer Vorvereinnahmung des evaluierenden Blickes.

Vielmehr wird der Blick auf sich im Bildenden (*educandus*) entfaltende Bildung zum Zugang größtmöglicher Sachlichkeit ohne jede verfälschende Komponente. So verstandene Pädagogik und Didaktik orientiert sich bei der Wahl ihrer Inhalte und beim Gestalten ihrer Modelle nicht an bereits festgelegten Interessen Dritter und schützt das Bildungsgut vor sachfremder Vereinnahmung.

Davon unberührt ist die Einsicht, dass Schule aus gesellschaftlicher Sicht unter-

⁷⁰⁵ SCHMAYL, W. (2010), S. 91

⁷⁰⁶ SCHLAGENHAUF, W. (2016), o.S. (unveröffentlichtes Manuskript).

⁷⁰⁷ SACHS, B. (1990), S.13f.

schiedliche Funktionen erfüllen muss, wozu sicherlich auch eine soziale und ökonomische Reproduktionsfunktion zu zählen ist.⁷⁰⁸ Das jedoch beschreibt die Perspektive der Gesellschaft auf Schule, nicht jene des Schülers auf sie. Pädagogik im oben beschriebenen Sinne geht jedoch davon aus, dass

„die Pädagogik kein Recht hat, durch die Vorwegnahme einer vermuteten oder erwünschten Zukunft den Weg der jungen Generation und ihre Entschlüsse zu präjudizieren. Das widerspräche dem Sinn der Bildung, geistig frei und verantwortungsbewußt zu machen. Für die bildende Welterschließung bieten weder religiöse noch politische Überzeugungen einen tragfähigen Grund. Dieser ist noch am ehesten im Streben nach Objektivität, nach der Richtigkeit des von der Wirklichkeit Ausgesagten, also im Bemühen um Wahrheit gegeben.“⁷⁰⁹

⁷⁰⁸ Vgl. dazu FEND, H. (1980).

⁷⁰⁹ SCHMAYL, W. (2002), S. 12.

5.2. Der allgemeintechnologische Ansatz Technischer Bildung

5.2.1. Anlehnung an die Technikwissenschaften

Der allgemeintechnologische Ansatz (AtA) muss als einer von drei technikdidaktischen Ansätzen des heutigen Technikunterrichts im Rahmen der mit dieser Studie in den Blick genommenen Fragestellung ebenfalls betrachtet werden.

Er ist wie die anderen fachdidaktischen Ansätze aus den vorherigen Konzepten des Werkunterrichts hervorgegangen. Dieser wurde seit den 1950er Jahren, beeinflusst durch den mit dem Wiederaufbau und wirtschaftlicher Konsolidierung einhergehenden Wandel des pädagogischen Denkens zunehmend in Richtung eines modernen Technikunterrichtes weiterentwickelt. Zuvor allerdings wurden im Rahmen dieser Entwicklung unterschiedliche Stufen durchlaufen, etwa das „Technische Werken“.⁷¹⁰

Diese Entwicklung vom Werkunterricht zum Technikunterricht und zur Entwicklung der Idee einer umfassenden Technischen Bildung als Allgemeinbildung zeichnete sich immer deutlicher bereits seit den sog. „werkpädagogischen Kongressen“ ab, die seit 1966 – beginnend in Heidelberg – in zweijährigem Rhythmus bis 1974 stattfanden.⁷¹¹

Zugleich fragte WILKENING nach den Möglichkeiten und Bedingungen Technischer Bildung im Werkunterricht.⁷¹²

Nachdem der Wandel vom Werkunterricht zum Technikunterricht vollzogen war, entstanden in dessen Ausgestaltung unterschiedliche fachliche Auffassungen.⁷¹³ Es war wiederum WILKENING, der diese unterschiedlichen fachdidaktischen Ansätze, die sich mit dem jungen Fach Technik in ihren Anfängen befanden, im Jahre 1980 analysierte und benannte:

„In den Lehrplänen der Länder findet die fachdidaktische Diskussion ihren Niederschlag und wirkt auch auf diesem Wege auf die Praxis des Unterrichts ein. Mit wechselnder Akzentuierung kann der Einfluss von drei fachdidaktischen Konzepten, einem fachspezifi-

⁷¹⁰ Vgl. zur Genese technikdidaktischer Ansätze SCHMAYL, W. (1992), S. 5f.

⁷¹¹ Siehe dazu etwa SELLIN, H. (1972), sowie USCHKEREIT, G., MEHRGARDT, O., SELLIN, H. (1968), sowie SELLIN, H. und WESSELS, B. (1970) und auch ROTH, H. (Hrsg.) (1965).

⁷¹² WILKENING, F. (1970).

⁷¹³ Vgl. dazu SCHMAYL, W. (1992), S. 6.

schen, einem gesellschaftsbezogenen und einem mehrperspektivischen, festgestellt werden.“⁷¹⁴

Im weiteren Kontext dieses WILKENING'SCHEN Beitrags erscheinen weitere Aspekte bemerkenswert. Zum einen benennt er BURKHARD SACHS mit seinem Beitrag zu einer „kritischen Theorie Technischer Bildung“ als maßgeblichen Ausgestalter eines gesellschaftsbezogenen technikdidaktischen Konzeptes, dass von SCHMAYL 1992 mit dem Synonym des Arbeitsorientierten Ansatzes (AoA) gemäß dem damaligen Stand der Fachdiskussion bezeichnet wird.⁷¹⁵ SACHS müsste aus heutiger Sicht jedoch als maßgeblicher Ausgestalter eines mehrperspektivischen, allgemeinbildenden Ansatzes Technischer Bildung eingeordnet werden. Daneben geht er in seinem Beitrag früh auf die Frage nach Technischer Bildung in der Sekundarstufe II ein.⁷¹⁶ Auch weist er auf die seiner Ansicht nach bestehende Notwendigkeit einer interdisziplinären Kooperation des Technikunterrichts mit anderen Fächern hin, da

„das gesamte Aufgabenfeld einer technischen Bildung nicht vom Technikunterricht allein und isoliert bestritten werden“⁷¹⁷

könne. SCHMAYL bezeichnete den fachspezifischen Ansatz ein Jahrzehnt später als

„die Frühform der Technikdidaktik, wie sie aus der Werkdidaktik hervorgegangen ist. Die schon im Werkunterricht vorhandenen Inhaltsbereiche von ‚Bau‘, ‚Gerät‘, ‚Maschine‘ werden mit Hilfe entsprechender Ingenieurwissenschaften verfächlicht. Im Werkunterricht sind sie vorwiegend formgestalterisch thematisiert worden. Jetzt werden sie als Sachbereiche einer technisch geprägten Welt verstanden, die über die Bearbeitung von Problemlösungsaufgaben in ihrer konstruktiv-funktionalen Beschaffenheit aufgeschlüsselt werden sollen.“⁷¹⁸

Obwohl sich die technikdidaktischen Positionen seit WILKENINGS Synopse entwickelt hätten, seien diese in ihren Grundlinien doch weiter gültig, wiewohl SCHMAYL auch zu Beginn der 1990er Jahre z.T. andere Bezeichnungen heranzog, die zwischenzeitlich für die bestehenden fachlichen Ansätze bestanden. Demnach lag auf Linie des fachspezifischen Ansatzes nun der sog. „allgemeintechnologische Ansatz“.⁷¹⁹

„Im allgemeintechnologischen Ansatz (AtA) liegt der Akzent auf der Sache, die unter technikwissenschaftlicher Perspektive betrachtet wird. Die Unterrichtsgegenstände und ihre Ordnung werden aus der fachwissenschaftlichen Bezugsdisziplin gewonnen. Von ihr gehen die didaktischen Überlegungen aus. Der allgemeintechnologische Ansatz ist eine Technik-

⁷¹⁴ WILKENING, F. (1980), S. 484.

⁷¹⁵ Vgl. SCHMAYL, W. (1992), S. 6.

⁷¹⁶ Vgl. dazu WILKENING, F. (1980), S. 494f.

⁷¹⁷ Vgl. a.a.O., S. 485.

⁷¹⁸ Vgl. ebd.

⁷¹⁹ Vgl. ebd.

didaktik, die dem Primat der Fachwissenschaft folgt. Er liegt auf der Linie des fachspezifischen Modells bei WILKENING und der Reduktionsdidaktik bei SACHS.⁷²⁰

Die starke Orientierung des fachlich orientierten Ansatzes Technischer Bildung an der fachlichen Bezugswissenschaft der Technikwissenschaften erscheint verständlich, wenn man sich mit SACHS seiner Zielsetzung erinnert:

„Dieser Ansatz wurde besonders prägnant für die Oberstufe des Gymnasiums in Nordrhein-Westfalen entwickelt. Er orientiert sich in seinen curricularen Entscheidungen strikt an der Struktur der Technikwissenschaft. (...) Die strikte Orientierung der Unterrichtsthemen an der Systematik der Bezugswissenschaft wird mit dem Hinweis auf einen Wissenschaftszentrismus des Gymnasiums gerechtfertigt.“⁷²¹

Ähnlich erläutert SCHMAYL die Intention des fachlichen, allgemeintechnologischen Ansatzes:

„Dem AtA geht es nicht bloß um die ingenieurswissenschaftliche Absicherung technikdidaktischer Entwürfe, sondern um die Strukturierung des Technikunterrichts mit Hilfe übergreifender technikwissenschaftlicher Sachkategorien. Das heißt: Der Technikunterricht soll ganz von seiner fachlichen Bezugsdisziplin her aufgebaut werden.“⁷²²

Erinnert man sich an die Fragestellung, die dieser kurzen Betrachtung der technikdidaktischen Ansätze vorangestellt wurde, so führt dies nach der Beschreibung des allgemeintechnologischen, fachlichen Ansatzes Technischer Bildung auch unmittelbar zu seinen Defiziten.

Technik, begriffen als „Urhumanum“, kann ohne den Primat ihrer Humandimension, aber auch ohne Betrachtung ihrer weiteren Elemente (vgl. dazu ROPOHLS „Erkenntnisperspektiven der Technik“⁷²³) im Kontext Technischer Bildung nur als Verkürzung bezeichnet werden. Eine Fokussierung auf ihre fachlichen (im Sinne von fachwissenschaftlich-systematischen), sachlichen und dinglichen Elemente, wie sie in diesem Ansatz vorliegt, kann damit weder das Ganze der Technik⁷²⁴, aber aufgrund ihrer Komplexität und der Vielzahl der technikbezogenen Einzelwissenschaften auch nicht die ganze Technik umfassen.

⁷²⁰ SCHMAYL, W. (2010), S. 122.

⁷²¹ SACHS, B. (1992), S. 9.

⁷²² SCHMAYL, W. (1992), S. 7.

⁷²³ ROPOHL, G. (1999), S.32.

⁷²⁴ SCHMAYL, W. (1989), S. 328.

5.2.2. Defizite des allgemeintechnologisch-fachspezifischen Ansatzes

Bereits WILKENING verwies indirekt auf die Begrenzung eines rein fachspezifischen Technikverständnisses, dass durch gesellschaftsbezogene Konzepte (denen er sichtbar kritisch gegenüber stand) bereits durchaus erweitert worden sei:

„Die Gesamtheit gesellschaftsbezogener Konzepte der Technikdidaktik führt, wenn auch in positionsbedingter Abstufung, zu einer Erweiterung des Aufgabenfeldes, in Extrempositionen allerdings zu Verkürzungen. (...) Technik wird allgemein unter anthropologischer und gesellschaftspolitischer Perspektive als ein gesellschaftlich bestimmtes System begriffen, das der Mensch zu seiner Existenzsicherung durch zweckgerichtete Arbeit geschaffen hat.“⁷²⁵

SACHS bescheinigt dem allgemeintechnologischen Ansatz einen Reduktionismus, der die komplexe Technik in den Unterricht bringe, indem sich die Inhaltsentscheidungen radikal „an der Trias Stoff, Energie und Information“⁷²⁶ orientierten.

„Die damit verbundene Ausblendung humaner, sozialer und wertbezogener Dimensionen aus dem hier vorliegenden fachwissenschaftlichen Grundverständnis erscheint jedoch keinesfalls sinnvoll.“⁷²⁷

Ansätze, die der Mehrperspektivität der Technik nicht entsprechen und bei der Inhaltsfindung für den Technikunterricht lediglich ausgewählte Elemente der Technik berücksichtigen, erscheinen SACHS folglich „eindimensional“. ⁷²⁸ Er billigt der Fachwissenschaft keinen Vorrang vor der Fachdidaktik zu, sondern versteht letztere als Fachunterrichtswissenschaft eigener Dignität. In ihr erkennt er eine „fachbezogene Erziehungswissenschaft“⁷²⁹ und leitet daraus eine Forderung ab:

„Gegenüber solch eindimensionalen Ansätzen ist aus bildungstheoretischer Sicht die Berücksichtigung humaner und personaler Dimensionen als konstitutive Größe im Bildungsprozeß einzuklagen und zu fordern, dass sich die Wissenschaften als Hilfe zur Orientierung in der Wirklichkeit bewähren.“⁷³⁰

Bemerkenswerterweise weist seine so für den fachlichen Ansatz Technischer Bildung formulierte Kritik einige faktische Parallelen zur zuvor in der vorliegenden Studie formulierten Kritik am arbeitsorientierten Ansatz auf:

„Die Bildungsaufgabe der Schule wird verfehlt, wenn ihre Anforderungen primär als fremd und zwanghaft erfahren werden. (...) Solches kann nur gelingen, wenn nicht nur die Sache

⁷²⁵ WILKENING, F. (1980), S. 488.

⁷²⁶ SACHS, B. (1992), S. 9.

⁷²⁷ Vgl. ebd.

⁷²⁸ Vgl. a.a.O., S. 10.

⁷²⁹ Vgl. dazu SCHMAYL, W. (2010), S. 122.

⁷³⁰ SACHS, B. (1992), S. 10.

selbst, sondern auch das Verhältnis der Menschen zur Sache thematisiert wird, wenn ihre Interessen, Bedürfnisse, Befürchtungen und Hoffnungen im Hinblick auf die Sache als wichtige Unterrichtselemente ernstgenommen und nicht nur als Motivationshilfe mißbraucht werden. Keine gesellschaftliche Gruppe, kein ‚objektives‘ weltgeschichtliches Gesetz, kein ökonomisches Prinzip kann den Menschen vor der (Mit-) Verantwortung für die menschlichen und natürlichen Verhältnisse befreien und keine Instanz kann ihnen das Recht bestreiten, sich Ziele zu setzen und ihre Lebensverhältnisse selbst (mit) zu gestalten. Die Schule darf ihnen nicht verweigern, was sie dafür benötigen: Mündigkeit. Sie bildet den Kern von Allgemeinbildung.“⁷³¹

Sowohl dem arbeitsorientierten, gesellschaftsbezogenen Ansatz wie auch dem allgemeintechnologischen, fachbezogenen Ansatz hält SCHMAYL die Kritik vor, extreme Polarität zu verursachen.⁷³² Dem ist zuzustimmen, denn die dadurch entstehenden fachdidaktischen Modelle blenden nicht nur jeweils entscheidende technikbezogene Elemente der anderen Position aus, sondern erreichen auch zusammen genommen kein angemessenes Konzept davon, was ein ganzheitliches, umfassendes technikdidaktisches Modell zu leisten hätte.

Insbesondere fehlt ihnen *beiden*, was hier ergänzend anzumerken ist, die bildungstheoretische⁷³³ und die didaktische Legitimation⁷³⁴:

„In seiner Parallelisierung von wissenschaftlicher und didaktischer Perspektive unterläßt es der AtA, didaktisch konkret zu werden.“⁷³⁵

Ebenfalls von SCHMAYL wird die „verabsolutierte“⁷³⁶ Wissenschaftsorientierung als Kennzeichen und zugleich als Ansatz der Kritik bestimmt:

„Aber eine Fachdidaktik ist kein Anhängsel der Fachwissenschaft. Es ist unhaltbar, der Fachwissenschaft eine implizite Didaktik zuzusprechen. Die fachdidaktische Fragestellung ist keine Modifikation der fachwissenschaftlichen, sondern ein eigener differenzierter Zugriff auf die Wirklichkeit und deren fachwissenschaftliche Analyse, der nach der Lebens- und Lernbedeutsamkeit des wissenschaftlichen Wissens forscht.“⁷³⁷

⁷³¹ Vgl. ebd.

⁷³² SCHMAYL, W. (2010), S. 122.

⁷³³ SACHS, B. (1992) S. 10f.

⁷³⁴ SCHMAYL, W. (1992) S. 8.

⁷³⁵ Vgl. a.a.O., S. 9.

⁷³⁶ Vgl. ebd.

⁷³⁷ Vgl. a.a.O., S. 8.

5.2.3. Bewertung des allgemeintechnologischen Ansatzes für interdisziplinäre Kontexte

Einer durch in Extremen verharrenden Randständigkeit und Unvollständigkeit der Technikwissenschaften als Bezugspunkt einer Technikdidaktik könne eine Allgemeine Technologie vielleicht Abhilfe schaffen:

„Diese Wissenschaft von der Technik muß sich dem Ganzen des Technischen zuwenden, und damit rückt vor allem die Allgemeine Technologie in den Blick. Sie arbeitet fundamentale Kategorien, bereichsübergreifende Strukturen, Prinzipien und Invarianten der Technik heraus und unterstützt damit auch die Umsetzung des didaktischen Prinzips der Exemplarität.“⁷³⁸

Gleichwohl kann sie lediglich Strukturen und Kriterien bereitstellen, anhand derer die Technikdidaktik, geleitet von eigenen Fragestellungen und einem eigenen wissenschaftlichen, nämlich auf Bildungsprozesse bezogenen Erkenntnisinteresse, ihre Kategorien und ihre systematische Ordnung entwickeln muss. Es fehlt der Allgemeinen Technologie jedoch nicht nur eine implizite Didaktik, sondern auch der Blick für jene Inhalte und Fragestellungen, die in das Zentrum der Technik im Kontext Technischer Bildung zu rücken sind:

„Es fällt jedoch auf, daß der Bereich der Verwendung von Konsumgütern im privaten Situationsfeld bisher am wenigsten zum Gegenstand allgemeintechnologischer Klärung wurde. Dies, obwohl man annehmen muß, daß mehr als 90 % des Technikumgangs im privaten Bereich stattfindet.“⁷³⁹

Ganz grundsätzlich weist SCHLAGENHAUF auf die Problematik hin, die eine alleinige Orientierung der Technikdidaktik an den Technikwissenschaften birgt:

„Die Orientierung des Unterrichts an Inhalten und Methoden wissenschaftlicher Disziplinen kann durchaus auch geeignet sein, den eigenständigen Wirklichkeitsentwurf der Schüler und Schülerinnen zu behindern: Gegenüber der Definitionsmacht des wissenschaftlich Fundierten und des faktisch Realisierten hat das erst keimende und im Wachsen begriffene Vertrauen der Lernenden in ihre eigenen Denkansätze und Problemlösungsentwürfe einen schweren Stand. Schließlich ist gegen eine Dominanz fachwissenschaftlicher Perspektiven einzuwenden, daß sich Aussagen über Probleme der Menschenbildung von den Fachwissenschaften her grundsätzlich nicht gewinnen oder begründen lassen.“⁷⁴⁰

Weil er in der alleinigen Orientierung der Technikdidaktik an der Allgemeinen Technologie keine hinreichende fachwissenschaftliche Bezugsgröße ausmachen

⁷³⁸ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 9.

⁷³⁹ SCHLAGENHAUF, W. (2002), S. 146f.

⁷⁴⁰ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 7.

kann, wendet sich SCHLAGENHAUF prüfend den Natur- und in Form der Techniksoziologie auch den Sozialwissenschaften zu. Im Ergebnis kommt er hier in Anlehnung einer Reflexion LINDES ebenfalls zu einem negativen Schluss. Auch die Sozialwissenschaften oder die Naturwissenschaften lösen das Defizit einer fachlichen Bezugsdisziplin demnach mangels technikspezifischer Erkenntnis nicht auf:

„Die Naturwissenschaften beziehen sich zum einen nur auf die naturale Dimension; zum anderen sind sie kausal-analytisch ausgerichtet, während Technik auf die Verwirklichung von Gebrauchswerten abzielt, also final-zweckbezogen orientiert ist. Andererseits reicht auch ein rein sozialwissenschaftlicher Zugriff allein nicht aus; gegenüber den technischen Sachen und Funktionszusammenhängen bleibt er unvermeidbar stumpf, weil ‚sachblind‘.“⁷⁴¹

Der allgemeintechnologische Ansatz ist abschließend nicht als domänenspezifisch im Sinne der in Kapitel 4.5.5. genannten Kriterien zu bewerten. Er kann daher nicht für die weiteren Überlegungen herangezogen werden.

⁷⁴¹ „Andererseits reicht auch ein rein sozialwissenschaftlicher Zugriff allein nicht aus; gegenüber den technischen Sachen und Funktionszusammenhängen bleibt er unvermeidbar stumpf, weil ‚sachblind‘, aus: LINDE, H. (1972): Sachdominanz in Sozialstrukturen, zit. in SCHLAGENHAUF, W. (2000), S. 17.

5.3. Domänenspezifik und das Ganze der Technik – Technikdidaktik als mehrperspektivischer Ansatz Technischer Bildung

5.3.1. Zur Entstehung eines mehrperspektivischen Ansatzes

Einzelne Technikdidaktiker kamen früh zu der Überzeugung, dass die während der Entwicklung von Konzepten der Technikdidaktik sich abzeichnenden Spezialisierungstendenzen zu einer Verkürzung oder zumindest unangemessenen Einengung der Wahrnehmung von Mensch und Technik führen müsse. Eine erste Erwähnung der Notwendigkeit eines „mehrperspektivischen Ansatzes“ erfolgte daher Mitte der 1970er Jahre bei STÜHRMANN⁷⁴².

Gegen eine solche Verkürzung des Phänomens Technik in Bildungskontexten wandte sich insbesondere auch SACHS:

„Dieser Ansatz von Technikdidaktik versucht, sich der inneren Strukturen der Technik kritisch und unverkürzt zu vergewissern und sie bei der Auswahl der Lerngegenstände und der Gestaltung der Lernprozesse zur Geltung zu bringen und sich doch an den Diskussionszusammenhängen, Fragestellungen, Zielen, Prinzipien und Methoden der Erziehungswissenschaft - sorgfältig hinhörend - zu orientieren. Dieser Ansatz respektiert einen relativen Primat der Erziehungswissenschaften, aber bringt ihnen gegenüber die Bedeutung und die strukturellen Besonderheiten der Technik zur Geltung, als angemessen zu berücksichtigende Inhalte einer Allgemeinen Bildung.“⁷⁴³

Deutlich sprach er sich bereits zwei Jahrzehnte zuvor, wiewohl um die erforderlichen Momente einer integrativ zu betrachtenden Technik wissend, gegen den Ansatz der arbeitsorientierten Technikdidaktik aus:

„Die pädagogisch nicht verantwortbare Verkürzung der Fragestellungen des Faches durch einseitige Bezugnahme auf den beruflichen Bereich betrifft auch andere, für die Arbeitslehre ‚wichtige‘ Fächer, wie z.B. die Politische Bildung, die Wirtschaftslehre und den Hauswirtschaftsunterricht.“⁷⁴⁴

Er beschrieb in Fortentwicklung der „technischen Wende“⁷⁴⁵ in der Diskussion um die Weiterentwicklung des Werkunterrichtes seit Mitte der 1960er Jahre einen Ansatz der „Technikdidaktik als Vermittlung von Technikwissenschaften, Technik und Erziehungswis-

⁷⁴² STÜHRMANN, H.-J. (1976), S.103-124.

⁷⁴³ SACHS, B. (1999), S. 4f.

⁷⁴⁴ SACHS, B. (1979), S. 53.

⁷⁴⁵ Vgl. a.a.O., S. 49.

senschaften“⁷⁴⁶. Bereits in seinen frühen Überlegungen zeichnete sich SACHS‘ weiter und differenzierter Blick auf Technik als Bildungsgegenstand ab⁷⁴⁷.

Dabei wandte er sich weder grundsätzlich von den Technikwissenschaften mit ihren systematischen Strukturen ab, noch ignorierte er die kritischen, gesellschaftsbezogenen Fragestellungen und Probleme der Technik. Es ging SACHS um eine relative, angemessen pädagogisch motivierte Leitperspektive innerhalb Technischer Bildung:

„Der mehrperspektivische Technikunterricht zielt damit durchaus auf die unterrichtliche Erschließung der Kernbereiche von Technik. Fachliche Inhalte, fachwissenschaftliche Ordnungsstrukturen, aber auch die Bezüge zu den anderen Fächern kommen jedoch in diesem Ansatz in einer ‚didaktischen Brechung‘ zur Geltung.“⁷⁴⁸

SACHS stellte bereits in seinen „Skizzen und Anmerkungen zur Didaktik eines mehrperspektivischen Technikunterrichts“⁷⁴⁹ in einem primär pädagogischen Zugang den Menschen in seinem Verhältnis zur Technik in den Mittelpunkt. Die in einem solchen Technikunterricht zu verfolgenden Inhalte und Ziele leitete er aus der Technik selbst her, indem er das Wechselspiel und die Relationen zwischen Mensch und Technik als Ganzes betrachtete.

„Der mehrperspektivische Ansatz entstand in der kritischen Auseinandersetzung mit Konzepten, bei denen Teilaspekte (z. B. Fachwissenschaftliche Praxis, Gesellschaftsbezug, Technikgeschichte, Arbeitsbezug, eine nicht zu rechtfertigende Dominanz erhielten.“⁷⁵⁰

Die Bezeichnung der „mehrperspektivischen“ Technikdidaktik bezog er bewusst auf die Ziele Technischer Bildung aus Sicht des sich bildenden Menschen auf Technik. Damit verdeutlichte er eine Abkehr von der im fachlichen, wissenschaftsorientierten technikdidaktischen Ansatz vorherrschenden Strukturierung der Inhalte an den unterschiedlichen technikwissenschaftlichen Einzeldisziplinen:

„Die Bezeichnung bezieht sich nicht auf die Berücksichtigung vieler technischer Einzeldisziplinen oder auf die vielfältigen Beziehungen der Technik zu den nichttechnischen Disziplinen (dies hätte die Bezeichnung ‚mehrdimensional‘ nahegelegt), sie spiegelt vielmehr die Konzentration auf zentrale pädagogische Zielperspektiven wider.“⁷⁵¹

Von SCHMAYL wurde hingegen kritisiert, dass die Bezeichnung „mehrperspektivischer Ansatz“ ein unscharfes Bild dessen zeichne, was diesen technikdidaktischen Zugang präge:

⁷⁴⁶ Vgl. SACHS, B. (1999), a.a.O., S. 4.

⁷⁴⁷ Vgl. dazu SACHS‘ Überlegungen zu einer Kritischen Theorie technischer Bildung in SACHS, B. (1971).

⁷⁴⁸ SACHS, B. (1992), S.11.

⁷⁴⁹ SACHS, B. (1979).

⁷⁵⁰ SACHS, B. (1992), S. 10f.

⁷⁵¹ Vgl. SACHS, B. (1992), S.11.

„Das besagt nicht, der MpA (mehrperspektivische Ansatz, Anm. d. Verf.) wäre schon konsolidiert und nicht mehr entwicklungsfähig. Anlaß zu Kritik gibt der Name, der etwas Schwebendes hat. Er drückt die Absicht aus, mehrere Perspektiven zu entfalten, ohne daß genügend Klarheit über die Perspektiven geschaffen worden wäre. Insofern provoziert er die Forderung nach genauer Darlegung der Perspektiven.“⁷⁵²

WIESMÜLLER hingegen sieht, freilich im Bewusstsein nicht etwa defizit- sondern zeitbedingter Revisionserfordernisse, im mehrperspektivischen Ansatz nach SACHSENS Modell ein seit nunmehr über mehr als drei Jahrzehnte „konsolidiertes“ Schema und zugleich das Fundament eines „generalisierenden“⁷⁵³ Technikunterrichtes. Er verweist auf unterschiedliche, gegen den mehrperspektivischen Ansatz vorgebrachte Kritikpunkte und vollzieht diese als berechtigt nach, hält dieser Kritik zugleich aber die von SCHMAYL⁷⁵⁴ oder SCHLAGENHAUF⁷⁵⁵ benannten, vor allem inhaltlichen Entwicklungsfelder als Abhilfe entgegen.

Dem Ansatz von SACHS folgend, erkennt auch SCHMAYL die besondere Eignung des mehrperspektivischen Ansatzes in einem erweiterten Zugang zur technischen Bildung:

„Nimmt man die hier vorgetragenen Inhaltskonzepte insgesamt in den Blick, so scheint sich das mehrperspektivische für die Vermittlung einer technischen Bildung besonders zu eignen. Die Stärke dieses Ansatzes liegt darin, daß er sowohl pädagogisch als auch fachwissenschaftlich legitimiert ist. Dadurch entgeht er der ‚abbildungsdidaktischer‘ oder situativer Verkürzung.“⁷⁵⁶

Bei der Analyse seiner Eigenheiten geht er auf das Verhältnis von Pädagogik und Technik ein:

„Um den Technikunterricht angemessen zu gestalten, versucht dieses Konzept, sich kritisch und unverkürzt der Struktur der Technik zu vergewissern. Aus dieser Struktur, zu der noch die Technikpraxis hinzukommt, formt sie unter Berücksichtigung erziehungswissenschaftlicher Erkenntnisse und pädagogischer Erfahrungen das Bild des Technikunterrichts. Eine so vorgehende Technikdidaktik ist in den Augen von SACHS eine eigene wissenschaftliche Disziplin, eine ‚fachbezogene Erziehungswissenschaft‘.“⁷⁵⁷

Explizit bezieht sich SCHMAYL auf Kernelemente der „Skizzen und Anmerkungen“ von SACHS:

„Kennzeichnend für den MpA ist die Gewinnung seiner Inhalte aus ‚*individuell und gesellschaftlich bedeutsamen technischen Problem- und Handlungsfeldern*‘ In ihnen erscheint die

⁷⁵² SCHMAYL, W. (1992), S.11.

⁷⁵³ WIESMÜLLER, C. (2006), S. 118.

⁷⁵⁴ SCHMAYL, W. (2004).

⁷⁵⁵ Siehe dazu SCHLAGENHAUF, W. (2009) und (Ders.) (2015).

⁷⁵⁶ SCHMAYL, W. in Schmayl, W. und Wilkening, F. (2019), S. 141.

⁷⁵⁷ SCHMAYL, W. (2010), S. 122.

Technik erkennbar auf den Menschen orientiert bzw. mit ihm zu einem soziotechnischen System verbunden. Technik wird hier in ihrer Funktion als Mittel zur menschlichen Daseinsbewältigung und Weltgestaltung anschaulich erfahrbar.“⁷⁵⁸

In ihm erkennt er einen mit breiter Zustimmung anerkannten, „heuristischen Entwurf“⁷⁵⁹ zur Bestimmung bedeutender Ziel- und Inhaltsfelder, der weiterer Erörterung bedürfe.

Als Weiterentwicklung der zuvor beschriebenen Modelle Technischer Bildung beschreibt HÜTTNER den mehrperspektivischen Ansatz, er erschließe deren „bewährte Positionen“.

„Im Mehrperspektivischen Modell der Technikdidaktik steht die dialektische und ganzheitliche Erfassung der Unterrichtswirklichkeit im Vordergrund.“⁷⁶⁰

Das mehrperspektivische Modell der Technikdidaktik reflektiere „alle bestimmenden didaktischen Elemente, die den Technikunterricht“ konstituierten. Er sei daher ein „ganzheitlicher, theoretischer Ansatz“⁷⁶¹.

5.3.2. Kongruenz von Wissensdomäne und didaktischem Modell

Entscheidend im Sinne der hier vorliegenden Studie zur Domänenspezifik Technischer Bildung erscheint jedoch die von SCHMAYL erkannte Tatsache, dass es sich beim mehrperspektivischen Ansatz zugleich um ein Konzept allgemeiner Technischer Bildung handele, in dem sowohl technikwissenschaftliche, technische, aber im Sinne der Pädagogik auch individuell und gesellschaftlich relevante Perspektiven einbezogen würden:

„Auf dem Weg zu einer Technikdidaktik stellt der MpA ein relativ weitgediehenes Konzept dar. Zu den wesentlichen Fragen, die sich einer Fachdidaktik stellen, kann er mehr als nur flüchtige Antworten geben. Er zeichnet deutlich die Gestalt eines allgemeinbildenden Technikunterrichts.“⁷⁶²

Die zu klärende Frage dieser Studie besteht darin, zu bestimmen, ob und wie Technik und technische Bildung als Domäne der Wissenschaft und in schulischer Bildung als bildungstheoretisch legitimierbare Bildungsdomäne begriffen werden können. Daran nämlich schließt sich erst die Frage an, in welcher fachlichen oder fächerverbindenden Form technische Bildung am besten gelingen könnte.

⁷⁵⁸ SCHMAYL, W. (1995), S. 140.

⁷⁵⁹ Vgl. ebd.

⁷⁶⁰ HÜTTNER, A. (2009), S. 42.

⁷⁶¹ Vgl. a.a.O., S. 49.

⁷⁶² SCHMAYL, W. (1992), S. 11.

Es wird anzuerkennen sein, dass die Setzung einer Definition in der Wissenschaft gängige Praxis ist. Auf ihrer Basis werden jene Hypothesen formuliert, die durch Falsifikation in ihrem Bestand beendet, oder durch nicht erfolgte Falsifikation in ihrem Bestand konsolidiert werden.

Will sich die Technikdidaktik in diesem Prinzip wissenschaftlicher Erkenntnis einreihen, so hat sie es auf ihre Überlegungen anzuwenden.

Bei der Definition fachdidaktischer Ansätze handelt es sich explizit oder implizit um solche Setzungen. Mit Ihnen wird Gegenstand, Gehalt bzw. Inhalt und Zielsetzung der Fachdidaktik in einer Domäne gefasst. Die Aufgabe der Fachdidaktik besteht dann, wie zuvor beschrieben darin, zu erforschen, welche Bereiche wissenschaftlichen Wissens zu welchem Ziel hin und in welcher Form, darüber hinaus auf welchem Wege, in Bildungsprozesse zu implementieren wären.

Es gibt am Ende keine empirisch belegbare Notwendigkeit, ein didaktisches Modell ausschließlich in einer einzigen, bestimmten Form zu entwickeln. Vielmehr handelt es sich bei den Kriterien und Eckpunkten seiner Begründung und Entwicklung stets auch um Setzungen. Fachdidaktische Modelle können erst dann durch Bewährung in der Praxis sowie im Vollzug des fachdidaktischen Diskurses Beständigkeit erlangen. Bis dahin haben sie als Setzungen und Annahmen zu gelten, sie können als These der fachdidaktischen Forschung betrachtet werden und sind als Ergebnis von Wissenschaft Gegenstand einer Falsifikationsprüfung. In der praktischen Pädagogik handelt es sich dabei um eine theoretische, kritische Reflexion, aber gerade auch um die Bewährung eines bestimmten Ansatzes in der Praxis. Dies gilt freilich auch für den mehrperspektivischen Ansatz Technischer Bildung:

„Der mehrperspektivische Ansatz (MpA) akzentuiert das Subjekt. Im Mittelpunkt steht der Schüler. Dem Technikunterricht wird zugesprochen, einen bedeutenden Beitrag zur Entwicklung der Person und ihrem Weltverstehen zu leisten. Der mehrperspektivische Ansatz begreift die Technik als Teil menschlicher Kultur und den Technikunterricht als Kulturfach, das Schülern zentrale Inhalte der Technik erschließt. Insofern kennzeichnet ihn ein pädagogischer Primat.“⁷⁶³

Der mehrperspektivische Ansatz erscheint mit Blick auf seine unterschiedlichen Zielperspektiven und sein generalisierendes Technikverständnis als umfassendster Zugang zu Technischer Bildung. Er verfügt über eine „erhebliche Weite“⁷⁶⁴, „zeichnet sich durch inhaltliche Offenheit aus, ohne in Beliebigkeit abzugleiten.“⁷⁶⁵ Von den im vorlie-

⁷⁶³ SCHMAYL, W. (2010), S. 123.

⁷⁶⁴ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 5.

⁷⁶⁵ SCHMAYL, W. (2019), S. 140.

genden fünften Kapitel beschriebenen Ansätzen ist er derjenige, der einen unverkürzten Ansatz allgemeiner Bildung beinhaltet und bezogen auf Technik entfaltet.

5.3.3. Fachdidaktische Modelle als domänenspezifische Setzungen

Fachdidaktische Modelle und Ansätze, die auch Fachkonzepte genannt werden⁷⁶⁶, sind durchweg normative Setzungen. Sie werden fachspezifisch unterschiedlich, zumindest bisweilen aber auch als „Basiskonzepte“ benannt.

„Basiskonzepte (*key concepts*) bezeichnen zentrale Prinzipien bzw. Paradigmen der Domäne, also Grundvorstellungen des jeweiligen Faches. Sie repräsentieren das Spezifische einer Domäne für den Unterricht an allgemeinbildenden Schulen. Basiskonzepte entstehen durch didaktische Setzungen.“

Dies besagt, dass die überwiegenden und zentralen Inhalte und Ziele einer Fachdidaktik Ergebnis eines Konsenses innerhalb eines Teils der fachdidaktischen Community sind, namentlich genau jenes Teils, der diesen bestimmten didaktischen Ansatz vertritt.

Für die Technikdidaktik kann daher sinngemäß behauptet werden:

„Welche Basis- und Fachkonzepte (...) hilfreich sind, ist diskursiv – und pragmatisch – in der Gemeinschaft der Wissenschaftler/-innen zu entscheiden. Für den Findungsprozess lässt sich einiges beim Betrachten der Vorgehensweise anderer Fachdidaktiken lernen, auch wenn unsere Domäne natürlich sehr besonders und ‚ganz anders‘ ist.“⁷⁶⁷

Im Fall der Technikdidaktik gilt – was man als konsenserschwerend betrachten kann – die Eigenart der Technik, als Ergebnis einer Handlung im Zielkonflikt nicht „absolut“ richtig oder falsch zu sein, sondern stets zeitweiliger Zwischenstand einer zu optimierenden Lösung und damit immer nur „besser“ oder „schlechter“ zur Umsetzung des ursprünglich definierten Zieles geeignet. Diese relative „Wahrheit“ im Phänomen Technik scheint eine relativierenden Wirkung auch auf fachdidaktische Ansätze auszuüben.

Dass Fachdidaktiken in unterschiedlichen Ansätzen oder Basiskonzepten in Erscheinung treten, betrifft nicht nur die Technikdidaktik.

Vielmehr ist dies im Übergang von Fachwissenschaft zu Fachdidaktik überall dort anzutreffen, wo sich ein Unterrichtsfach angesichts der von ihm angestrebten Bil-

⁷⁶⁶ WEIßENO, G., DETJEN, J., JUHLER, I., MASSING, P., RICHTER, D. (2010), S. 48.

⁷⁶⁷ RICHTER, D. (2008), S. 164f.

ungsziele die Frage nach seinen Inhalten stellen muss. Selten nur lassen sich diese Inhalte und Ziele direkt aus der korrespondierenden Fachwissenschaft deduzieren.⁷⁶⁸

Gerade die Technikdidaktik hat es mit einer Vielzahl an fachwissenschaftlichen, aber auch lebensweltlichen Bezügen zu tun, ist eher eine synoptische, denn eine monoperspektivische Fachunterrichtswissenschaft. Auch ihre fachlichen Bezugsdisziplinen sind nicht eindeutig zu definieren, zumindest aber in einer gewissen Mehrzahl vorhanden. Es wurde bereits dargelegt, dass neben den Technikwissenschaften und ihrem zusammenführenden Ansatz der Allgemeinen Technologie durchaus auch in den Sozial- und Naturwissenschaften erfolgreich nach Bezugspunkten gesucht werden konnte.

Technische Bildung als Unterrichtsfach Technik ist demnach als „synoptisches“ Unterrichtsfach⁷⁶⁹ zu verstehen. Aber eine Bezugnahme auf unterschiedliche Bezugswissenschaften schafft alleine noch kein Basiskonzept, keine grundlegende Theorie Technischer Bildung. Vielmehr sind es am Ende auch die lebensweltlichen Bezüge der Adressaten allgemeiner Technischer Bildung, deren Interessen und deren Bildungsanspruch Inhalte und Ziele allgemeiner Technischer Bildung determinieren.

Weil aber weder Bildungsziele noch didaktische Modelle von Bildungssubjekten selbst bestimmt werden können, müssen diese gleichsam als Bildungsangebot zur Verfügung gestellt werden. Diese so entstehenden didaktischen Zugänge zum Bildungsgegenstand sind jedoch, es wurde bereits gesagt, normative Setzungen, die zwar plausibel sein müssen, immer jedoch auch anders hätten ausfallen können. Wie fachdidaktische Modelle aussehen, welche Bildungsziele in ihnen bestimmt werden und welche Inhalte, ist das Ergebnis eines Entscheidungsfindungsprozesses.

Entscheidend ist in diesem Prozess das Bildungsverständnis, daneben aber auch das Verständnis der zugrunde liegenden Definition der Bildungsdomäne, in diesem Fall das spezifische Verständnis des Technikbegriffes.

Dass technische Bildung in unterschiedlichen didaktischen Ansätzen vorhanden ist, hat ihre Entwicklung nicht erleichtert. Sie teilt diesen Umstand mit anderen Fächern, denn das Ringen um eine gemeinsame fachdidaktische Basis ist ein verbreitetes Problem.

⁷⁶⁸ Vgl. dazu DETJEN, J. (2008), S. 201.

⁷⁶⁹ Vgl. dazu MASSING, P. (2008), S. 193.

„Einer Reihe von Fachdidaktiken wie Biologie, Chemie, Physik oder Mathematik und Geographie ist es gelungen, sich auf solche Basiskonzepte zu einigen.“⁷⁷⁰

Es wird bei dieser Aufzählung deutlich, dass die fachlichen Bezugsdisziplinen der aufgezählten Fächer jeweils keine synoptischen, sondern explizit domänenspezifische Wissenschaften sind.

Betrachtet man daneben die Technikdidaktik, deren Bezugswissenschaften und nicht-wissenschaftliche Determinanten vielfältig sind, dann kann man ähnlich wie im Fall der Politikdidaktik erkennen, dass der Konflikt und der konkurrierende Diskurs der unterschiedlichen didaktischen Modelle eben auch domänenspezifische Ursachen zu haben scheint.

Dies lässt die Vermutung zu, dass fachdidaktische Modelle dann eher als Konsens bestimmt werden können, wenn es für sie eine eindeutige und alleinige fachliche Bezugsdisziplin gibt.

Umgekehrt lässt sich annehmen, dass synoptische Fächer wie der Technikunterricht mit seinen vielfältigen und darunter z.T. auch wiederum selbst schon synoptischen Bezugswissenschaften (wie im Fall der Technikwissenschaften) sich tendenziell schwerer damit tun, ein in der gesamten fachdidaktischen Community konsensfähiges didaktisches Modell zu entwickeln.

Nicht immer wird die Einigung auf einen didaktischen Konsens aber als Gewinn für die fachdidaktische Entwicklung bewertet:

„Die Zeit der fachdidaktischen Konzeptionen war zu Ende. Diskutiert wurde nur noch über (allgemeinpädagogische) ‚Orientierungen‘ (Schülerorientierung, Handlungsorientierung usw.) Die politische Bildung dümpelte buchstäblich vor sich hin. Ihr Niedergang schien vorhersehbar.“⁷⁷¹

Die Befriedung des kontroversen Diskurses unterschiedlicher fachdidaktischer Ansätze durch die Bestimmung des sog. „Beutelsbacher Konsenses“ führte im Fall der Politikdidaktik sogar zu einer Entfremungsdrift zwischen Politikdidaktik und Politikunterricht:

„Zudem zeichneten sich damals Störungen im Theorie-Praxis-Verhältnis ab. HERMANN HARMS und GOTTHARD BREIT kamen (...) zu dem Schluss, dass zwischen Fachdidaktik und Unterrichtspraxis kaum mehr Verbindungen bestehen, Unterricht und didaktische For-

⁷⁷⁰ Vgl. a.a.O., S. 184.

⁷⁷¹ FRECH, S. (2013), S. 172.

schung ein Eigenleben führen: „Die Mehrheit der Befragten neigt dazu, Didaktik auf Methodik zu reduzieren“⁷⁷²

In Anlehnung an unterschiedliche Bezugsebenen, darunter fachwissenschaftlichen, alltagsbezogenen und lebensweltlichen, werden domänenspezifische Orientierungspunkte bestimmt, die zugleich als Leitlinie wie auch als Zielpunkt didaktischer Zugänge dienen sollen. Fachbezogene didaktische Modelle entstehen durch didaktische Setzungen und lassen sich verstehen als

„strukturierte Vernetzung aufeinander bezogener Begriffe, Theorien und erklärender Modellvorstellungen, die sich aus der Systematik eines Faches zur Beschreibung elementarer Prozesse und Phänomene historisch als relevant herausgebildet haben.“⁷⁷³

5.3.4. Zur Bedeutung einer fachlichen Bezugsdisziplin für die Fachdidaktik

In seiner zunächst allgemeinen (überfachlichen) Analyse didaktischer und erkenntnistheoretischer Positionen näherte sich SCHLAGENHAUF den unterschiedlichen Auffassungen über das Verhältnis von Fachwissenschaft und Fachdidaktik. Dabei stützt er sich für den konkreten Fall der Technikdidaktik als „Kristallisationspunkt“ auf die Relation der technikdidaktischen Ansätze zu ihrer fachlichen Bezugsdisziplin:

„Gerade das Verhältnis zur fachlichen Bezugsdisziplin macht ja ein gut Teil des Selbstverständnisses der fachdidaktischen Ansätze aus.“⁷⁷⁴

Er räumt der fachlichen Bezugsdisziplin damit eine erhebliche Bedeutung zum Verständnis der technikdidaktischen Ansätze ein und stützt damit die zuvor in dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse, denen gemäß Fachdidaktik in einem spezifischen Verhältnis zur Fachwissenschaft steht.

Für die technikdidaktischen Ansätze beschreibt er drei Positionen, die einer fachlichen Bezugsdisziplin Technischer Bildung graduell unterschiedliche Relevanz einräumen. Von einer praktisch vollständigen Wissenschaftsorientierung (AtA) mit ihrer systematischen Ordnung (in diesem Fall die Orientierung an der Allgemeinen Technologie), wird der fachlichen Bezugsdisziplin in weiteren Ansätzen eine relative (MpA) bis nachrangige (AoA)⁷⁷⁵ Bedeutung zugesprochen.

„Es ist kein Zufall, daß sich diese drei Positionen den technikdidaktischen Ansätzen zuordnen lassen, wie sie etwa von SCHMAYL (1992) und SACHS (1992) idealtypisch abgegrenzt,

⁷⁷² Vgl. ebd.

⁷⁷³ DEMUTH, R., RALLE, B. und PARCHMANN, I. (2005), S. 57.

⁷⁷⁴ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 5.

⁷⁷⁵ Zu den verwendeten Abkürzungen: AtA= Allgemeintechnologischer Ansatz, MpA=Mehrperspektivischer Ansatz, AoA= Arbeitsorientierter Ansatz technischer Bildung

beschrieben und analysiert wurden: der allgemeintechnologische (A), der mehrperspektivische (B) und der arbeitsorientierte Ansatz (C) einer Technikdidaktik.⁷⁷⁶

5.3.5. Die Frage nach der Auswahl eines technikdidaktischen Ansatzes

Nun stellt sich die Frage, welcher der didaktischen Ansätze der geeignetste sei, um technische Bildung zu verwirklichen. Diese Frage ist nicht einfach zu beantworten und erfordert eine differenzierte Begründung.

„Will man nicht bei der bloßen Beschreibung vorliegender Positionen stehenbleiben und versucht tieferliegende Begründungsschichten freizulegen, so stößt man auf wissenschafts- und erkenntnistheoretische Wurzeln der Differenzen, ja letztlich auch auf unterschiedliche Welt- und Menschenbilder.“⁷⁷⁷

Ganz in diesem Sinne determiniert, was aus pädagogischer Sicht zu ergänzen wäre, das zu Grunde liegende Bildungsverständnis jene Bildungsziele, zu deren Erreichen es eines bestimmten didaktischen Modells bedarf.

Dass es für das Konzept einer Allgemeinbildung, von dem auch in dieser Studie als Basis ausgegangen wird, eines allgemeinbildenden fachdidaktischen Ansatzes bedarf, wie er im mehrperspektivischen Ansatz zu Verfügung steht, erscheint argumentativ schlüssig.

Insbesondere wird im mehrperspektivischen Ansatz die Domänenspezifik durch das Fachprinzip sichtbar. Technikdidaktik hingegen, die sich überwiegend an unterschiedlichen fachlichen Bezugsdisziplinen und deren jeweils inhärenter Struktur orientiert, wie das im allgemeintechnologischen Ansatz der Fall ist, droht wie die unterschiedlichen integrativen Ansätze die klaren Umriss der Technik als eigenständiger Domäne aus dem Blick zu verlieren, sich folglich in ihrer praktischen, unterrichtlichen Umsetzung zu zergliedern. SCHMAYL fasst das wie folgt zusammen:

„Von bildungstheoretischen Überlegungen ausgehend habe ich aufzuzeigen versucht, daß der fachliche Technikunterricht im Vergleich zum integrativen den planmäßigen Weg einer technischen Bildung beschreitet. Im Sinne klassischer Bildungsvorstellungen und auf der Linie kategorialer Bildung will *fachlicher Technikunterricht* Schülern die Technik als bedeutenden Bereich der Kultur zugänglich machen. Im Zentrum des fachlichen Technikunterrichts steht die kategoriale Beschaffenheit der Technik. Technikunterricht wird als Kulturfach begriffen, das nicht auf die Vordergründigkeit des Situativen und Aktuellen zielt, sondern auf die grundlegenden Sachverhalte und Zusammenhänge der Technik. Trotzdem sorgt der fachliche Ansatz für eine Repräsentanz des Lebens, indem er die abstrakten Kate-

⁷⁷⁶ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 5.

⁷⁷⁷ Vgl. ebd.

gorien an Hand lebensnaher Beispiele vermittelt und sie mit den Erfahrungen der Schüler verknüpft.⁷⁷⁸

5.3.6. Didaktische Modelle zwischen Theorie und Hypothesen der Fachunterrichtswissenschaft

Gleichwohl sind auch die Begründungen der anderen Ansätze, betrachtet aus der Position ihres jeweiligen Bildungsverständnisses, argumentativ relativ schlüssig und in Teilen nachvollziehbar. Allein die Grundannahmen bezogen auf Bildungsverständnis und Weltbild, welche jene von SCHLAGENHAUF beschriebenen Ursachen der Differenzen sind, bleiben subjektiv und entziehen sich einer operationalisierbaren Letztbegründung.

Didaktische Modelle sind zu einem zwar nicht quantitativ überwiegenden, doch am Ende qualitativ signifikanten Teil Setzungen, die auf normativen Entscheidungen und Wertungen basieren. Zunächst kommt ihnen der Rang einer fachunterrichtswissenschaftlichen Hypothese zu, die sich in Form eines didaktischen Ansatzes bereits zur tragfähigen Theorie verdichtet hat. Sie müssen in theoretischer Reflexion, dann aber auch im praktischen Vollzug unterrichtlicher Prozesse einer stetigen Bewährungsprobe und kritischen Überprüfung ausgesetzt werden und standhalten. Ihr hypothetischer Charakter liegt in ihrer nicht objektivierbaren Komponente begründet.

Durch strikt und kontinuierlich angewandte, selbstkritische Falsifikationsprüfung ihrer Grundannahmen kann Fachdidaktik als Fachunterrichtswissenschaft erst jene Kriterien erfüllen, die eine möglichst Objektivierbarkeit ermöglichen.

Es bleibt zu beachten, dass empirische Wissenschaft im Bereich der Auswertung Ihrer Daten werturteilsbezogenen, geisteswissenschaftliche Erkenntnis im Bereich ihrer Grundannahmen der Gefahr weltanschaulich-ideologischer Annahmen ausgesetzt bleibt. Jenseits erkenntnistheoretischer und wissenschaftsparadigmatischer Zugänge müssen durch angewandte Falsifikation und Überprüfung Grundannahmen, Ergebnisse, Erkenntnisse einer kontinuierlichen Überprüfung zugeführt werden. Erst dadurch kann Wissenschaftlichkeit und damit relative – durch potentielle Falsifikation auch zeitweilige, niemals aber absolute – Wahrheit und Richtigkeit in der Wissenschaft erreicht werden. Wissenschaft erlangt ihre Wissenschaftlichkeit daher gerade im Moment der Hinwendung zu ihren spezifischen, potentiell blinden Flecken. Mit ihnen hat sie sich im Wesentlichen auseinanderzusetzen. Das erst qualifiziert ihre zunächst vorläufigen Vermutungen als Hypothesen und wertet

⁷⁷⁸ SCHMAYL, W. (2010), S. 97.

ihre Fragen und Erklärungsmodelle zu Theorien auf, die bis zu ihrer Widerlegung in Theorie oder Praxis zunächst Gültigkeit besitzen müssen.

Didaktische Modelle müssen sich in der Praxis bewähren. Es ist zu prüfen, ob die von ihr benannten Bildungsziele durch sie erreicht werden. Werden Sie das, muss man ihnen Schlüssigkeit zubilligen.

Ob man die von ihnen verfolgten Bildungsziele teilt, ist technisch (gemeint ist sachlogisch) betrachtet eine andere Frage, wiewohl sie ein radikales und daher unverzichtbares Kriterium darstellt. Solch „technische“ Schlüssigkeit im Sinne einer fachdidaktischen Konsistenz allein reicht nicht aus, um die Qualität einer Fachdidaktik zu bestimmen. Was aber Bildungsverständnis und Bildungsziele angeht, so sind diese eben nicht rein sachlich und intersubjektiv objektivierbar zu bestimmen, sondern sie unterliegen Setzungen.

Was genau die Domäne Technik als Gegenstand Technischer Bildung sein soll, der sich ein allgemeinbildender technikdidaktischer Ansatz zuwendet, ist somit ebenfalls nur einesteils argumentativ und sachlogisch schlüssig darstellbar, verbleibt anderenteils aber unweigerlich (wie in allen anderen Fächern auch) in jener subjektiven Argumentation, die eben nur relativ „wahr“ oder „richtig“ sein kann.

Diese nicht überwindbare subjektive Komponente ist prägendes Kennzeichen der gesamten Pädagogik als Wissenschaft. Sie entzieht sich mit ihrem Hauptinhaltsgebiet, der inhalts- und zielbestimmenden Didaktik, als domänenspezifischer Kern der Bildungswissenschaften einer vollständigen Rationalisierung und empirisch herleitbaren Letztbegründung. Vielmehr bleibt sie zuletzt immer auch Gegenstand werturteilsbezogener Entscheidungen und Deutungen. Gleichwohl besteht in einer solchen Sichtweise keine Übereinkunft innerhalb der Bildungswissenschaft.

Der beschriebene Umstand hält die Pädagogik gleichwohl in jener schwierigen, „dornenvollen“ Lage (in der pädagogischen Praxis entspricht dies der Aufgabe des Lehrers bei der Festsetzung und Umsetzung seiner unterrichtlichen Ziele) „zur Entscheidung zwischen den Ansprüchen der Bildungsmächte zu kommen.“⁷⁷⁹

Man kann sich, was die Überlegenheit *eines* bestimmten technikdidaktischen Ansatzes betrifft, in einem Akt des Gebrauchs pädagogischer Freiheit seiner jeweiligen Argumentation anschließen und sie sich zu eigen machen. Man kann sie verteidigen und versuchen, von ihrer relativen Überlegenheit zu überzeugen. Bewei-

⁷⁷⁹ WENIGER, E. (1965), S. 20.

sen kann man diese bestenfalls auf ihrer sachbezogenen Ebene, nicht jedoch auf ihrer subjektiven.

Eine Bildungsdomäne, wie sie durch die Technikdidaktik vertreten wird, stellt daher in gleicher Weise einesteils eine sachlich fundierte und vom Bildungsgegenstand her bestimmbare „Größe“ dar, unterliegt anderenteils jedoch nicht objektivierbaren Setzungen.

5.3.7. Folgen nicht objektivierbarer Präferenzen

Fachdidaktische Modelle eines bestimmten Faches beschreiben und verstehen ihre Domäne unterschiedlich. Gleich den unterschiedlichen politischen Parteien unternehmen sie unterschiedliche Ansätze, um auf Basis des zur Verfügung stehenden Rahmens (in der Politik der BRD ist das die freiheitlich-demokratische Grundordnung „FDGO“) zu ihren Zielen zu gelangen.

Dass die Technikdidaktik in unterschiedlichen Ansätzen vertreten ist, kann deren einzelne Vertreter nicht befriedigen, wiewohl die bestehende Diversität Ausdruck eines funktionierenden Wissenschaftssystems ist. Vertreter der unterschiedlichen Ansätze sind gewissermaßen ihren weltanschaulichen und persönlichen Überzeugungen ergeben. Einigkeit besteht weitgehend darin, dass es um Technik gehen soll.

Die Existenz von Unterschiedlichkeiten, und damit das Bestehen von didaktischen Perspektiven, die man selbst für nicht optimal oder gar falsch hält, als richtig und wichtig zu erklären, stellt daher eine stete Herausforderung für den Fachdidaktiker dar. Denn durch die Auseinandersetzung mit der Diversität der Basiskonzepte und im Diskurs mit den Sichtweisen der – gewissermaßen – konkurrierenden Modelle schärfen sie ihre eigene Argumentation. Folgt man einer Annahme der Ökonomie, wonach Konkurrenz die Qualität steigert, so ist das zu begrüßen.

In jedem Fall ist die Existenz unterschiedlicher fachdidaktischer Modelle ein Beleg für die Pluralität der Möglichkeiten auch in bildungsbezogenen Kontexten. Aus dieser Perspektive betrachtet ist die Kontroverse zu erhalten.

Der so beschriebene Widerspruch wäre demnach ein auflösbares Paradoxon. Man kann zugleich ein fachdidaktisches Modell bevorzugen und dabei gegen andere Modelle Einwände erheben, sowie die Möglichkeit der Pluralität solcher Modelle verfechten. Man kann zugleich die Überlegenheit eines Modells erklären und dessen allgemeine Durchsetzung unterstützen, und für die Konsolidierung eines all-

gemeinen, fachdidaktischen Konsenses und fachdidaktischer Prinzipien eintreten. Mit dem Konsens wäre der Rahmen gesteckt, innerhalb dessen der Diskurs stattzufinden hätte. Er stellt die „Spielregeln“ auf, nach denen der fachdidaktische Wissenschaftsstreit stattzufinden hätte.

Wie in der Politik die Parteien sich durch Abgrenzung von den Positionen der anderen konstituieren, so anerkennen sie doch den zur Verfügung stehenden Handlungsrahmen der Freiheitlich Demokratischen Grundordnung. Trifft dies jedoch nicht zu, so können sie als Vertreter einer bestimmten Position im Rahmen des anerkannten Diskurses nicht teilnehmen.

Die Begründung konsensfähiger „didaktischer Prinzipien“ Technischer Bildung für alle am Diskurs um gelingende Technische Bildung teilnehmenden Vertreter der unterschiedlichen Ansätze der Technikdidaktik skizzierte einen solchen Handlungsrahmen im fachbezogenen Bildungskontext. Solche didaktischen Prinzipien Technischer Bildung müssten keine vollständige Neuerung sein, sondern könnten im Wesentlichen auf bereits seit 50 Jahren erarbeiteten didaktischen Erkenntnissen und Erfahrungen bauen.

Solch ein klar umrissener didaktischer Handlungsrahmen in Form fachdidaktischer Prinzipien über die Grenzen der einzelnen Ansätze hinweg ermöglichte eine klare Aussage darüber, was in Schule als domänenspezifische Technische Bildung gelten kann, und wofür diese Bezeichnung nicht zuträfe. Es ist anzunehmen, dass bei der Bestimmung eines solchen didaktischen Konsenses durch Vertreter der technikdidaktischen Ansätze grundlegende Fragen der Fachgeschichte erinnert und auf aktuellem Stand einer erneuten Klärung zugeführt werden müssten.

Starke Kontroversität kann zur Gefahr von Stagnation und mangelndem Fortschritt in der Entwicklung sachbezogener Fragen führen. Nicht alle erkannten Probleme werden gelöst, nicht alle bedeutsamen Ziele erreicht, während man um die für richtig befundenen, dabei aber wie beschrieben immer nur relativ „wahren“ Wege ringt. Daneben besteht, so SCHMOLL, in pluraler und offener Wissenschaft immer auch die Ambivalenz von Scheitern und bahnbrechender Erkenntnis:

„Neugier in der Wissenschaft oder gar Grundlagenforschung, erst recht riskante Forschungsprojekte, die auch scheitern und in Sackgassen landen können, sind nicht mehr vorgesehen und werden auch nicht gefördert. Wenn die impact-gebundene Forschung gegen die wissenschaftliche Neugier ausgespielt wird, ist es ausgeschlossen, den intellektuellen und kulturellen Reichtum in den europäischen Gesellschaften noch zur Geltung zu bringen.

Von einem ‚strukturellen Pluralismus‘ (HANS-GEORG SOEFFNER) will man offenbar auch in Brüssel nichts mehr wissen.⁷⁸⁰

Das, nämlich ihre Ungewissheit, sei der Preis für die Freiheit der Wissenschaft. Sie werde nämlich, so SCHMOLL in einer Betrachtung zur Situation der Geistes- und Sozialwissenschaften in Europa, zunehmend und exklusiv als Impulsgeber für die Wirtschaft verstanden:

„Die EU betrachtet die Forschung fast ausschließlich als Impulsgeber für die Wirtschaft, während die erkenntnisgeleitete Forschung außer Acht gerät.“⁷⁸¹

Dagegen wendet sie sich mit scharfen Worten und tritt vehement für den Erhalt eines wissenschaftlichen Pluralismus ein:

„Das bedeutet dann aber auch, dass Wissenschaftler selbst dafür kämpfen müssen, dass die konstitutive Vielseitigkeit wissenschaftlicher Zugänge und Forschungsgebiete erhalten bleibt. Der europäische Forschungsraum kann für ernstzunehmende Wissenschaft nur ein pluralistischer sein, der den Reichtum wissenschaftlicher Wirkung steigert und nicht einengt. (...). Gerade weil die Populisten und Vereinfacher auf dem Vormarsch sind, können Wissenschaftler nicht so tun, als gehe sie das nichts an. Sie können das energische Eintreten für die Wahrung einer pluralistischen Wissenschaft in einer offenen Gesellschaft nicht den Wissenschaftsmanagern überlassen.“⁷⁸²

Ein reflexhaftes Verharren auf bestehenden Positionen jedoch, dieser Impuls scheint für die technikdidaktischen Überlegungen hilfreich, dürfte ebenfalls nicht gerade innovative Effekte zeitigen und scheint einem kontroversen Klärungsprozess als Option unterlegen. Letzterer zielt schließlich auf die Überwindung einer entwicklungshemmenden und existenzbedrohlichen Marginalisierung allgemeiner Technischer Bildung ab.

5.3.8. Auswirkungen von Wissenschaftspluralismus in Fachunterrichtswissenschaften

Im Fall der Technikdidaktik, die sich in unterschiedlichen Ansätzen entwickelt hat, sind die Folgen eines fehlenden fachdidaktischen und fachkulturprägenden Konsenses spezifisch und gravierend. Sie haben dazu geführt, dass die Position Technischer Bildung im gesamtcurricularen Kontext schwach ist. Didaktische Prinzipien Technischer Bildung für alle Ansätze und technikdidaktische Modelle liegen bisher in Form eines didaktischen Konsenses nicht vor.⁷⁸³

⁷⁸⁰ SCHMOLL, H. (2016).

⁷⁸¹ Vgl. ebd.

⁷⁸² Vgl. ebd.

⁷⁸³ RAJH, T. (2016c).

5.3.9. Allgemeinbildende Technikdidaktik als fachbezogenes Modell

Im mehrperspektivischen Ansatz wird ein domänenspezifisches Fachprinzip sichtbar. Die Fachbezogenheit allgemeinbildender, mehrperspektivischer Technikdidaktik schließt eine interdisziplinäre Kooperation zur „Klärung der Sachen“⁷⁸⁴ dabei nicht aus.

„Ein fachlicher Technikunterricht, der sich in der umrissenen Weise auf das Ganze der Technik bezieht, besitzt in sich schon eine erhebliche Weite. Trotzdem schließt er sich nicht bei eng technischen Inhalten ab. Das kultur-anthropologische Technikverständnis führt zu Themen, die vielfältig Gelegenheit bieten, die Technik in größeren Zusammenhängen zu betrachten. In fächerübergreifenden Vorhaben wird der Technikunterricht auch das Zusammenwirken mit benachbarten Fächern suchen.“⁷⁸⁵

Anders als in manch einem Schulfach, wo die Suchbewegungen der Fachdidaktik zwischen strikter und dadurch vielleicht tendenziell zu enger Fachbezogenheit auf der einen, und einem sich davon entfernenden Prinzip der Integration von mehreren Fachperspektiven anlässlich eines im Interdisziplinären vermuteten „Lebensweltbezuges“ auf der anderen Seite „pendelten“⁷⁸⁶, tangierte die Entwicklung der allgemeinbildenden Technikdidaktik schon seit ihrem Beginn diese beiden Positionen. Ihre Entwicklung spielte sich stets im Spannungsfeld von Fachbezogenheit und Lebens- bzw. Gesellschaftsbezug ab. Dabei galt stets, dass fachlicher Technikunterricht, der nicht dem Lebensweltprinzip gehorcht, doch keineswegs „lebensfern“⁷⁸⁷ ist.

Die Hinwendung zum Menschen als Generator und Nutzer von Technik, als *homo technicus*, ist in doppeltem Sinne eine sachbezogene Kulturanthropologie. Ein Schulfach für Technische Bildung aber ist wegen dieser Sache als Kulturfach zu verstehen, weil die „Sache“ Technik als kulturstiftendes und kulturprägendes Artefakt in der Perspektive der allgemeinbildenden Technikdidaktik nur in ihrem Bezug zum Menschen betrachtet werden kann. Ohne diesen Bezug verbliebe der Blick auf die Technik auf der reinen Sachebene, der Fachwissenschaftsebene, entbehrte dann aber der Dimension der auf diese Sache bezogenen Bildung des Menschen:

„Der mehrperspektivische [allgemeinbildende, Anm. d. Verf.] Ansatz [der Technikdidaktik, Anm. d. Verf.] begreift die Technik als Teil menschlicher Kultur und den Technikunterricht als Kulturfach, das Schülern zentrale Inhalte der Technik erschließt.“⁷⁸⁸

⁷⁸⁴ HENTIG, H. v. (1985), S.48ff.

⁷⁸⁵ SCHMAYL, W. (2010), S.88.

⁷⁸⁶ SCHMAYL, W. (2010), S.85.

⁷⁸⁷ Vgl. a.a.O., S.95.

⁷⁸⁸ Vgl. a.a.O., S. 123.

Dieser didaktische Ansatz „bekennt sich (...) zum Primat der Pädagogik im Gegensatz zum Primat der Inhalte und ihrer fachlichen Struktur.“⁷⁸⁹

Die Entwicklung der mehrperspektivischen Technikdidaktik war insgesamt insofern von einer gewissen Beständigkeit geprägt, was nicht bedeutet, dass sie ihr Verhältnis und ihre Position zwischen Domänenspezifik und Interdisziplinarität bisher hätte abschließend klären können. Nach wie vor gibt es in ihr sowohl stärker fachlich geprägte und daneben stärker integrative Strömungen. Dabei ist zu beobachten, dass bei der aktuellen fachdidaktischen Entwicklung eine Reflexion des zugrunde liegenden Fachprinzips in der Tendenz eher zugunsten des Integrationsprinzips zurückgestellt wird.

Man kann als Ursache dafür eine allgemeine Bewegung zur Integration von Fächern in verbundartige curriculare Arrangements annehmen, die schularten- und schulstufenübergreifend beobachtbar ist. Im Fall der Technikdidaktik findet solch überfachliche Integration wenig bis kaum wissenschaftlich plausibel begründet statt. Das Fächerverbindende in der schulischen Bildung wird offensichtlich für etwas „an sich Gutes“ gehalten. Was das Fach Technik betrifft, müsste man jedoch genau auf die Konstellation der Fächer achten, denn im Fall Technischer Bildung kann „ein Übergewicht der Sache dem Verschränkungszusammenhang von Subjekt und Objekt im Bildungsprozess“⁷⁹⁰ kaum gerecht werden.

Dem Fachprinzip wird von vielen Autoren seit Jahren direkt oder mittelbar unterstellt, wenig progressiv und eher retrovertiert zu sein (vgl. dazu Kapitel 2.1 und Kapitel 2.2.). In einer solchen, oft pauschalen Kritik, ist aber eine subjektive Trübung zu erkennen. Wie es bei neuen Modellen, die in einem auch in der Wissenschaft immer wieder zu erkennenden „Trend“ entstanden sind, die man selbst entwickelt hat oder vertritt, oft der Fall ist, erkennt man alles „Nichtmodische“ als eher rückständig, veraltet, unzeitgemäß. Man unterliegt der Fehleinschätzung, die Erscheinungen der Zeit seien *state-of-the-art*, neueste Errungenschaft, erstmals und einmalig vorhanden, im Grunde nicht mehr zu verbessern. Das gilt auch für die Pädagogik und ihre Subdisziplin, die Didaktik. So ist es in der Breite der Pädagogik als Wissenschaft in den vergangenen Jahren schwerer geworden, mit einer nicht empirischen Arbeit die gleich Aufmerksamkeit zu erfahren, die empirischen Arbeiten zuteilwird. Mit Blick auf die von SCHMIDT-HERTHA, B. und TIPPELT, R. dargestellten Zahlen zu erziehungswissenschaftlichen Untersuchungen der vergangenen Jahrzehnte⁷⁹¹ scheint es durchaus zutreffend, von einem „wissenschaftlichen“ Trend in der Pädagogik zu sprechen, der Fragen der Methodologie betrifft. Aber auch für

⁷⁸⁹ SCHLAGENHAUF, W. (1997), S. 40.

⁷⁹⁰ Vgl. ebd.

⁷⁹¹ SCHMIDT-HERTHA, B. und TIPPELT, R. (2014).

den Bereich der Didaktik und der Unterrichtsmethodik könnten solche Phasen beschrieben werden.⁷⁹²

5.3.10. Wandel der Wahrnehmung und des Gebrauchs von Technik

Für die Technikdidaktik gilt es sogar in besonderer Weise, denn das Verhältnis von Menschen zur Technik ist geprägt von einer paradox anmutenden Dialektik. Während die Technik den Menschen in praktisch allen Lebensbereichen begleitet, dessen Sein oder Nicht-Sein, Rang und Namen, Partizipation oder Exklusion nachhaltig beeinflusst, hat der Mensch als ihr Nutzer ein zunehmend distanzierteres Verhältnis zu ihr entwickelt.

„Für SIMONDON ist die Bequemlichkeit im Umgang mit den technischen Dingen - Garantversprechen und Wartungsverträge einbegriffen - nichts anderes als die Kehrseite einer tiefsitzenden Respektlosigkeit gegenüber unserer eigenen Kultur. Der heutige Mensch verhalte sich gegenüber dem Auto, dem Fernsehen, dem Telefon so herablassend wie gegenüber Fremdarbeitern: Er verlässt sich gern auf ihre Dienste, kennt Namen und Typen, entwickelt eine exotistische Begeisterung für äußere Merkmale, will im Grunde aber nichts Näheres über sie wissen.“⁷⁹³

Die meisten heutigen Gesellschaften sind technisiert und technisch hoch entwickelt. Selbst dort, wo im allgemeinen Rückständigkeit in manchen Bereichen der Technik, etwa in der Infrastruktur der Mobilität, in der Wasser- und Energieversorgung herrscht, wird neueste Technik in anderen Bereichen (wie etwa jenem der Kommunikationstechnik) vielfach genutzt. Ihre Verwendung prägt den Menschen und mit ihm die Gesellschaften, in denen er lebt. Das Zusammenleben der Menschen vollzieht sich in gewissen Formen und lässt sich durch örtlich wie zeitlich bedingte Eigenheiten in einer gewissen Vielfalt betrachten. Stets spielt Technik dabei aber eine Rolle. Sie ist Vortrieb und Behälter von Kultur, indem sie zugleich erstrebtes Objekt ist sowie Mittel zu ihrem Erreichen bereitstellt.

⁷⁹² Gemeint ist hier etwa das zwischenzeitlich im Unterricht nicht mehr so häufig anzutreffende „Lernen an Stationen“, das jedoch über Jahre als ein sehr fortschrittliches Unterrichtskonzept galt und entsprechend häufig angewandt und in Lehramtsexamensprüfungen gezeigt wurde. Ein aktueller unterrichtsmethodischer Trend ist die Verknüpfung des sog. „*cooperative learning*“ und der Methode der „Präsentation“. Dabei ist festzustellen, dass sich eine ungünstige Relation von Methodenwahl und grundlegender Qualität der Unterrichtsplanung- bzw. Unterrichtsfrage einstellt, was zuvor im Rahmen dieser Studie bereits für die Methodologie der Bildungswissenschaft festgestellt worden ist.

⁷⁹³ SCHMIDGEN, H. (2012).

Sie ist nicht mehr nur final geprägtes Artefakt, real gewordener Zweckzusammenhang⁷⁹⁴ geboren aus der Imaginationskraft des Menschen, sondern sie ist zum Ziel und zum Zweck menschlichen Handelns selbst geworden.

Technik ist Kultur nicht mehr nur deshalb, weil sie nur einesteils aus Natur, anderenteils aber aus menschlichem Geist „besteht“, sondern weil sie Ziel, Zweck und Mittel menschlichen Handelns geworden ist. Häufig dient sie keinem anderen Ziel mehr, als einfach in Gewinn einer bestimmten Befriedigung genutzt zu werden. Längst ist sie nicht mehr darauf beschränkt Erleichterung zu verschaffen. Vielfach befriedigt ihre Nutzung gerade diejenigen Bedürfnisse und löst jene als Mangel empfundenen Schwierigkeiten, die durch ihren Besitz oder ihre Nutzung gerade erst generiert worden sind:

„(...) der Großteil der Bevölkerung hat sich einen schädlichen Lebensstil angewöhnt und eine Art Abhängigkeit von Smartphones entwickelt, wie zu einer Verhaltensstörung mit psychischen und sozialen Folgeproblemen führt – dem Digitalen Burnout. Wie kommt es zu dieser Abhängigkeit? Aus welchem Grund schalten wir das Smartphone durchschnittlich 53 mal am Tag ein, um eine App darauf zu benutzen? (...) Was viele von uns mit dem Handy anfangen, fällt eher in den Bereich Zeitvertreib. Die meiste Zeit verwenden wir das Smartphone nämlich für Messaging oder Gaming. Das bedeutet: Was wir da tun, ist nichts, das wir unbedingt tun müssten. (...) Unser Verhalten ist rational nicht nachvollziehbar.“⁷⁹⁵

Techniknutzung wird zum Teil vom Alltag, danach von Tradition, denn Tradition beschreibt das in seinem Längsschnitt betrachtete, wiederkehrende, oft formalisierte und ritualisierte menschliche Handeln über längere Zeiträume hinweg.

Technik als einem finalen Zweck dienendes Artefakt ist „über sich hinaus gewachsen“. Sie hat eine Art Eigensinn entwickelt, welcher ihr jedoch freilich erst zugebilligt werden musste, da sie als künstlicher Gegenstand nicht über einen eigenen Willen verfügt. Ohne einen verliehenen „Sinn“ hat sie als materielle Konkretion, als Artefakt, keine „Ziele“, die ihr nicht von Menschen zugewiesen worden wären.

Daraus ergibt sich die Frage, inwiefern die Nutzung von Technik zum Zeitvertreib als sinnvolle Techniknutzung bewertet werden kann. Ist das ursprüngliche Kennzeichen von Technik, Zweck-Mittel zu sein, dann noch vorhanden? Das käme auf die Definition des „Zeitvertreibs“ entweder als Lustgewinn oder aber als eine von MARKOWETZ beschriebene, „suchtartige“ Reflexhandlung an. Man kennt es vom Spiel der Kinder, dass die Begeisterung über immer gleiche (etwa) mechanische Abläufe eines Spielzeugs Freude bereiten kann. Dort wird Technik zum Selbstzweck. Sie erfüllt darin ihren Sinn, ist nicht sinnlos. Allerdings war dies auch das

⁷⁹⁴ SCHMAYL, W. (2010), S.182.

⁷⁹⁵ MARKOWETZ, A. (2015), S. 34.

Anliegen dieses Spielzeugs, es hatte kein anderes Ziel, als diese Freude durch und an der Technik durch ihren Gebrauch, ihren Konsum zu bereiten.

Im eigentlichen Sinne trifft ein solcher, bloßer Konsum aber nicht die finale Zweck-Mittel-Relation, die das technische Artefakt kennzeichnet.

Wenn der Gebrauch modernster Technik auf der Ebene des konsumierenden Spiels zu finden ist, stellt sich die Frage, ob man von Technik noch sprechen kann, wenn man einen oft durch einen spielerischen Charakter geprägten Technikkonsum betrachtet.

Weil ein solcher „Gebrauch“ von Technik aber vielfach und global zum kulturprägenden Merkmal unserer Zeit geworden ist, gleichzeitig aber die bereits von SIMONDON angesprochene, paradoxe Ferne zur Technik als Zweck-Mittel-Artefakt das Verhältnis Mensch-Technik charakterisiert, müssten die Begriffe des Gebrauches und Konsums von Technik reflektiert werden. Es ergeben sich Fragen:

- Kann Technik als Zweck-Mittel-Artefakt überhaupt „konsumiert“ werden oder handelt es sich dann nicht mehr um Technik als Mittel?
- Muss der Technikbegriff angesichts der immensen kulturprägenden Bedeutung von Technik im Sinne eines Konsum-Mittel-Artefaktes erneuert, erweitert werden?
- Was sind die Aufgaben Technischer Bildung angesichts einer sich wandelnden Bedeutung der Technik für das soziale und kulturelle Zusammenleben menschlicher Gesellschaften?
- Wie kann Technische Bildung gelingen, wenn sie als kulturprägendes Zweck-Mittel zum Konsumgegenstand und -prozess umgedeutet wird, dabei aber zugleich der Blick auf ihren menschlichen Geist- und Willensursprung an Bedeutung verliert?

Dieser Wandel der Wahrnehmung und des Gebrauchs von Technik hat sich auf die Vorstellung davon ausgewirkt, wie Technik in Bildungskontexten abgebildet sein kann bzw. soll. Während man vor einigen Jahrzehnten noch selbstverständlich vom Werkunterricht, später vom Technikunterricht sprach, hat sich die Vorstellung Technischer Bildung curricular vielfach gewandelt.

Nicht nur haben sich die Kontexte und Erscheinungsweisen der Technik verändert, sondern auch die sie tangierenden Fragestellungen signifikant erweitert. Es gibt in Bildungskontexten praktisch kein Fach mehr, das nicht bei der einen oder anderen Frage auch auf technisch geprägte oder auf Technik bezogene und durch sie beeinflusste Sachverhalte stößt.

Obwohl die Relevanz von Technik stark zugenommen hat, führte dies nicht zur Schlussfolgerung, dass in Bildungskontexten ein (eigenständiges) Fach für Technische Bildung zuständig sein müsste. Auch führte es nicht dazu, dass überhaupt schon bestimmt worden wäre, in welchem Fach oder curricularen Arrangement oder in welcher Absicht und zu welchen Zielen hin Technische Bildung dann *umfassend* und *im Sinne einer Allgemeinbildung* stattfinden müsste. Hier wird nach wie vor stark nach Schularten unterschieden. Die damit verbundenen Probleme bezogen auf eine Technikbildung für alle Schüler wurden bereits angesprochen. Sie lässt sich in dieser Weise kaum verwirklichen.

Das Unterrichtsfach Technik, genauer: die fächerverbindenden Kontexte, in denen es zunehmend in Erscheinung tritt, sieht sich daher nicht nur in einer Phase der anhaltenden Selbstreflexion. Seine Relevanz in Relation zu den anderen Fächern ist angesichts der allgegenwärtigen Technik sowohl von ihm selbst, aber gerade auch von den anderen Schulfächern her zu bedenken.

Technische Allgemeinbildung als Fach „Technik“ findet aber nach wie vor kaum Akzeptanz im allgemeinbildenden Gymnasium. Sie hat es im schulischen Umfeld deshalb in ihrer Entwicklung schwer. Der Erwerb der Kulturtechniken des Lesens, des Schreibens und des Rechnens und damit der Unterricht in den Fächern Deutsch und Mathematik zählt nicht zum Wahlpflichtbereich der schulischen Stundentafeln. In allen Schularten lernen Schüler lesen und schreiben. Technik als prägendes Kulturgut kann bei der Wahl der Bildungsinhalte gemieden werden, indem nicht dafür optiert wird. Technik begegnet als Bildungsinhalt nicht, wenn eine höhere Schulbildung durchlaufen wird. Die Begegnung mit Technik ist jedoch für alle Menschen global obligat.

5.3.11. Technische Bildung und die Frage nach dem Fachprinzip von Unterricht

In einem Bildungsumfeld, das stark und hauptsächlich auf den aus der Wirtschaft formulierten Bedarf an Nachwuchskräften reagiert und sich damit primär um die gesellschaftlich relevanten Funktionen von Schule⁷⁹⁶ bemüht, werden pädagogisch-didaktische Bewegungen, die in einer solchen Ausrichtung von Bildung in Erscheinung treten, beobachtbar von einer Mehrheit als pädagogische Errungenschaft in das eigene Denken implementiert, obwohl es sich nicht um Entwicklungen handelt, die das Bildungssubjekt in den Mittelpunkt pädagogischer Bemühungen stellen. Es geht bei diesem Denken in der Hauptsache um den Nutzen, den der Gebildete für die Gesellschaft, besonders aber für die Wirtschaft bieten kann.

⁷⁹⁶ Im Sinne von FEND, H. (1980), o.S.

Solche Denkmuster führen zur vielfach unreflektierten Annahme von Behauptungen, deren Wahrheitsgehalt nicht überprüft wird und die in ihren Inhalten nicht als bereits vorhandene Meinungen oder ggf. gar widerlegte Irrtümer erkannt werden. Die Frage nach dem Fachprinzip von Unterricht war in der Vergangenheit Gegenstand intensiver und folgenreicher Annahmen und Unterstellungen, sie ist es bis heute geblieben.

Ein Beispiel für eine solche pädagogische Behauptung ist die Forderung nach Individualisierung, die auf Annahmen basiert, die jeder als bekannt vorauszusetzenden pädagogisch-psychologischen Erkenntnis widersprechen⁷⁹⁷, die aber auch stark pädagogisch-effizienzorientierten, und damit von ökonomischem Kosten-Nutzen Denken geprägt scheinen.⁷⁹⁸ Ein gemeinsamer, „aktueller Unterricht“⁷⁹⁹ in Altersstufen, dazu mit bestimmten Lerninhalten und Lernzielen, womit wesentliche Voraussetzungen eines Fachunterrichts benannt sind, gilt manchen Pädagogen auch heute wieder als rückständig und wird von vielen Schulen, insbesondere jenen über 200 „neu“ gegründeten Gemeinschaftsschulen, überwiegend ehemaligen Hauptschulen in Baden-Württemberg, die nun dem Gemeinschaftsschulkonzept folgen, zugunsten einer neuen Vision von Unterricht abgelehnt:

„Aktueller Unterricht: Alle gleichaltrigen Kinder sollen beim gleichen Lehrer mit dem gleichen Lehrmittel im gleichen Tempo das gleiche Ziel zur gleichen Zeit gleich gut erreichen. Zukünftiger Unterricht: Auf vielfältigen Wegen mit vielfältigen Menschen an vielfältigen Orten zu vielfältigen Zeiten mit vielfältigen Materialien in vielfältigen Schritten mit vielfältigen Ideen in vielfältigen Rhythmen zu gemeinsamen Zielen.“⁸⁰⁰

Das führt auch bezogen auf das Fachprinzip zu kurzschlüssigen Überzeugungen:

„Bildungstheoretischen Erkenntnissen zuwiderlaufend wird das Fachprinzip vielfach zurückgewiesen. Fachunterricht wird als überholt hingestellt. Er segmentiere die Welt, vermittele isoliertes Schubladenwissen, schneide von den Zusammenhängen des Lebens ab, sei Zeitvergeudung. An die Stelle des Fachprinzips solle das Lebensprinzip treten. Nicht mehr nach Fächern, sondern nach Lern- und Erfahrungsbereichen sollen sich die Lehrpläne glie-

⁷⁹⁷ Vgl. dazu die sog. „Vier pädagogischen Urbitten“ FRATTONS: „Bringe mir nichts bei. Erkläre mir nicht. Erziehe mich nicht. Motiviere mich nicht.“ Die inhaltliche-konzeptionelle Ausgestaltung der seit 2012 in Baden-Württemberg eingeführten Gemeinschaftsschule, deren pädagogisches Konzept auf individualisierenden Unterricht ausgerichtet ist, geht maßgeblich auf dieses Denken FRATTONS zurück, der als Berater für die Landesregierung tätig war. Vgl. dazu Zusammenfassung eines Vortrags von PETER FRATTON (2010): http://www.gruene.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Thesen_Bildungskongress_2010/BildungskongressGr%C3%BCne2.pdf (abgerufen am 30.12.2016).

⁷⁹⁸ Siehe dazu den Beitrag von RAJH, T. (2015a).

⁷⁹⁹ Vgl. dazu das pädagogische Konzept der Oskar-Paret-Gemeinschaftsschule in Freiberg, das sich an der „G8“ bzw. „V7“-Pädagogik FRATTONS orientiert:

http://www.ops-freiberg.de/fileadmin/user_upload/werkrealschule/GMS/GMS_Homepage.pdf (abgerufen am 30.12.2016), S. 10ff.

⁸⁰⁰ Vgl. ebd.

dern. Darin seien die Inhalte verschiedener Fächer zu integrieren. Der Unterricht solle ganzheitlich, fächerübergreifend, projekthaft gestaltet werden und sich an sog. Kern- oder Schlüsselproblemen orientieren. Die gegenwärtigen Tendenzen zur Auflösung der Fächer setzten in den 1990er Jahren ein. (...) Als bewußt wurde, wie fragwürdig die pseudowissenschaftlichen Ambitionen waren, schlug das Pendel zurück. Der Unterricht sollte sich nun an der Lebenswelt orientieren. Die Fächerung als solche wurde in Zweifel gezogen und statt dessen einem ganzheitlichen, integrativen Unterricht das Wort geredet.⁸⁰¹

SCHMAYL beschreibt die Rolle des Technikunterrichts innerhalb dieser Entwicklung pädagogischer Ausgestaltungsbewegungen von Unterrichtskonzepten:

„Der Technikunterricht war von den allgemeinen Pendelschlägen weniger betroffen. Das lag an den besonderen Verhältnissen, unter denen er sich entwickelte. Die sich sonst in einem Nacheinander ablösenden Prinzipien existierten bei ihm in paralleler Gleichzeitigkeit. Denn er stand seit Beginn, also seit seiner Entstehung Ende der 1960er Jahre, im Spannungsfeld von Fach- und Integrationsprinzip.“⁸⁰²

Insgesamt betrachtet kann man feststellen, dass die Reflexion von Interdisziplinarität in der Wissenschaft, im deutschsprachigen Raum gegen Ende der 1960er Jahre von SCHELSKY initiiert und spätestens seit dem vom Historiker KOCKA einberufenen Symposium zur Interdisziplinarität 1987 auch kritisch reflektiert, in der bildungsbezogenen Wissenschaft, der Pädagogik und Didaktik, ihre kritisch-reflexive Phase noch nicht umfassend begonnen und sich ein belastbares oder gar konsensfähiges Verständnis fächerverbindenden Unterrichts noch nicht entwickelt hat.

Die von SCHMAYL beschriebenen Pendelbewegungen wirken sich daher auch weiterhin unmittelbar auf die Schulwirklichkeit aus. In Baden-Württemberg wurden mit der Einführung neuer Bildungspläne im Jahre 2016 die zwölf Jahre zuvor an allen Schularten eingeführten Fächerverbünde wieder außer Kraft gesetzt und durch die bisherigen Fächer ersetzt.

5.3.12. Technische Bildung und Fachintegration

Technische Bildung, das soll in den folgenden Kapiteln dieser Studie ausführlich beschrieben werden, ist bereits früh im Zuge ihrer Entstehung aus dem Werkunterricht in fächerverbindende Kontexte integriert worden. Auch auf ihrem aktuellen Stand findet sie sich in integrativen curricularen Kontexten. Es wird zu zeigen sein, dass diese didaktisch oft nicht ausreichend fundiert sind.

Gleichwohl begründet THEUERKAUF das Zusammenwirken technischer und nicht-technischer Disziplinen in sog. „transdisziplinären Prozessen“ vor dem Hintergrund

⁸⁰¹ SCHMAYL, W. (2002), S.7.

⁸⁰² SCHMAYL, W. (2010), S. 84f.

Technischer Bildung primär didaktisch, also von den gemeinsamen Inhalten her.⁸⁰³

Als Kennzeichen solcher interdisziplinären „Lernbereiche“ sieht er „Geschäfts- und Arbeitsprozess transdisziplinärer Prozesse“⁸⁰⁴:

„Es ist sicherlich in diesem Zusammenhang hervorzuheben, dass gerade alltagsorientierte Probleme in der Regel nicht nur mit einer Disziplin verbunden sind, was zur Konsequenz in der Schule letztlich hat, dass einerseits an der Lösung mehrere Unterrichtsfächer beteiligt werden müssen und andererseits die Schule organisatorische Maßnahmen zu treffen hat.“⁸⁰⁵

Damit geht THEUERKAUF auf ein Entwicklungsfeld derzeitiger, allgemeinbildender Technikdidaktik ein. In seiner Auseinandersetzung mit Inhaltsfeldern und Themen zeitgemäßen Technikunterrichts schlug SCHLAGENHAUF bereits 2009 eine Erweiterung der Problem- und Handlungsfeldersystematik vor.⁸⁰⁶ Dies begründet er im Wesentlichen mit der

„Notwendigkeit, den produktiven (Arbeit und Produktion) durch den konsumptiven Bereich komplementär zu vervollständigen.“⁸⁰⁷

Als eigenes Inhalts- und Problemfeld schlägt er daher den Bereich „Alltag und Gebrauch“⁸⁰⁸ vor.

Während nun THEUERKAUF für eben jenen Inhalts- und Problembereich der Alltags-technik den transdisziplinären, fächerübergreifenden Ansatz als Vehikel Technischer Bildung erkennt, macht die DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN (Acatech) gerade in einer interdisziplinär ausgerichteten Technischen Bildung einen Mangel und ein erhebliches Defizit aus:

„Technik wird kaum (...) fachübergreifend vermittelt. Ihr sozialer Sinn hinsichtlich der Beiträge zum Wohlstand, Fortschritt und wissenschaftlicher Grundlagenforschung wie auch ihr Bezug zum Alltag und das Thematisieren des daraus entstehenden Technikverständnisses werden kaum reflektiert. Das Fazit lautet also, dass Technikbildung zunehmend verfügbar ist, aber ihre inhaltliche und didaktische Ausgestaltung ungenügend ist.“⁸⁰⁹

Aus dieser Sichtweise geht die Einschätzung hervor, dass derzeitige allgemeine Technikdidaktik sowohl in ihrer inhaltlichen (der didaktischen), aber auch in ihrer

⁸⁰³ Vgl. THEUERKAUF, W. E. (2013), S. 74.

⁸⁰⁴ Vgl. a.a.O., S. 75.

⁸⁰⁵ Vgl. ebd.

⁸⁰⁶ SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 5–13.

⁸⁰⁷ SCHLAGENHAUF, W. (2015), S. 11.

⁸⁰⁸ Vgl. ebd.

⁸⁰⁹ ACATECH (Hrsg.) (2010).

curricularen (fachlich oder fächerübergreifend) und möglicherweise methodischen Ausrichtung nicht auf dem erforderlichen Stand ist.

ROPOHL kommt zur Einsicht, dass die Konzeption technologischer Bildung und eines Technikunterrichtes in Form der „Lehre von einer materiellen Kultur“ in einer integrierten, d.h. interdisziplinären Arbeits- und Techniklehre zusammenzufassen seien:

„Arbeit und Technik sind die miteinander verwobenen komplexen Wirklichkeitsbereiche, die nur in der interdisziplinären Verknüpfung technologischer, ökonomischer, human- und sozialwissenschaftlicher Perspektiven ganzheitlich zu erschließen sind.“⁸¹⁰

Dabei geht auch er von einer transdisziplinären Vorstellung aus, die wissenschaftliches Forschen und Lehren jenseits der Disziplinen postuliert.⁸¹¹ Bei der Betrachtung fächerverbindender technikdidaktischer Ansätze kommt WIESMÜLLER allerdings zum Schluss, dass in ihnen

„die Technik in ihrer eigenen Systematik wohl kaum zum Tragen kommt und deshalb auch kein Überblick möglich scheint. Letztlich kann man kaum von einem deutlich profilierten Technikunterricht sprechen, der im Rahmen des Fachverbunds stattfinden kann.“⁸¹²

Seine Perspektive, „die Koexistenz der Modellversuche und der daraus entwickelten Ansätze genau“ als jenen fruchtbaren „Boden, auf dem sich ein solider, den Phänomenen der Technik angemessener Technikunterricht der Zukunft entwickeln kann“⁸¹³ zu betrachten, erscheint hingegen auch heute und damit ein halbes Jahrhundert nach dem Beginn der Entwicklung des Werkunterrichtes hin zu einem modernen Technikunterricht, als notwendige und mögliche Grundlage weiterführender Entwicklungen in Richtung fachdidaktischer Prinzipien und eines allgemeinen Basiskonzeptes Technischer Bildung.

Deutlicher denn je zeigt sich nämlich, nicht zuletzt bedingt durch die rasche technische Fortentwicklung, die Notwendigkeit einer technischen (im Sinne von auf Technik bezogenen) Allgemeinbildung an allen Schularten und in allen Schulstufen:

„Gegenwärtig ist noch nicht auf allen Stufen und in allen Formen des allgemeinbildenden Schulwesens ein regulärer Unterricht über Technik anzutreffen.“⁸¹⁴

⁸¹⁰ ROPOHL, G. (2003), S. 159.

⁸¹¹ Vgl. ROPOHL, G. (2012), S. 190f.

⁸¹² WIESMÜLLER, C. (2006), S. 121.

⁸¹³ Vgl. ebd.

⁸¹⁴ SCHMAYL, W. (2003), S. 131.

Diese in die Schulpraxis zu implementieren erforderte jedoch jenseits aller unbestritten wichtiger fachunterrichtswissenschaftlicher Diskurse und Modellentwicklungen eine einheitlich auch nach außen auftretende Fachschaft Technischer Bildung. Dazu gehörte dann jedoch auch ein einheitliches fachdidaktisches Modell, das regionale und schwerpunktmäßige Ausdifferenzierungen zwar als Bereicherung unterstützt und als Antrieb von didaktischem Fortschritt begrüßt, in seinen fachdidaktischen Prinzipien jedoch in der fachdidaktischen Community anerkannt und unumstritten wäre.

Allerdings sind es gerade diese hier postulierten didaktischen Prinzipien Technischer Bildung, die über die Grenzen bisheriger technikdidaktischer Ansätze hinweg als Konsens nicht vorliegen. Dadurch wird die Technikdidaktik in ihrem didaktischen Modell von manchen als vage und „sperrig“⁸¹⁵ betrachtet, aber auch in ihrer Wahrnehmung als allgemeinbildungsberechtigtes Fach im schulischen Curriculum geschwächt.

5.3.13. Kritik am mehrperspektivischen Ansatz

Bei der gebotenen Revision seiner Inhalts- und Zielbestimmungen erscheinen im Kontext eines sich allgemeinbildend verstehenden, mehrperspektivischen Technikunterrichtes unterschiedliche Ansatzpunkte zur kritischen Überprüfung. Insbesondere, das ist hervorzuheben, handelt es sich dabei um vermutete oder zumindest durch Beobachtung belegte Defizite des praktisch umgesetzten mehrperspektivischen Ansatzes im Technikunterricht an der Schule. Vermutet wird von seinen Kritikern u.a., der Technikunterricht sei

1. überwiegend eine Art moderner Werkunterricht, in seinen Inhalten und Unterrichtsbeispielen „dominiere in der Regel der ingenieurtechnische Akzent“⁸¹⁶.
2. Er orientiere sich stärker, als das Konzept es ursprünglich vorgesehen hat, in Richtung beruflicher Orientierung.⁸¹⁷
3. Sein Allgemeinbildungsanspruch, insbesondere die Idee einer geistigen Durchdringung von Technik als Kulturgut, werde in Teilen von Theorie und weiten Teilen der Praxis nicht erfüllt.

⁸¹⁵ BADER, R. (2000), S. 5f.

⁸¹⁶ ROPOHL, G. (2003), S. 150.

⁸¹⁷ Vgl. RAJH, T. (2016a), S. 14ff.

4. Er sei in seiner Perspektive der vorberuflichen Orientierung zugleich anfällig für einen Revisionsstau seiner Inhalte und Ziele, was einer überkommenen Vorstellung der derzeitigen Berufswelt und der gesellschaftlichen Nutzung von Technik zuzuschreiben sei. Dies werde konkret in der Praxis des Technikunterrichtes sichtbar.

5. Er habe es zudem nicht geschafft zu erklären, warum Technikunterricht im allgemeinbildenden Sinn ein eigenes Schulfach an allen allgemeinbildenden Schularten und in allen Schulstufen sein und bleiben muss.

6. Die zu Beginn des modernen Technikunterrichtes an der Wende vom Werk zum Technikunterricht formulierte Aufgabe der Begründung eines eigenständigen Faches Technischer Bildung sei nach wie vor (aber aus aktueller Perspektive auch nachhaltig) nicht erfüllt.

7. Die Vertreter des mehrperspektivischen Ansatzes hätten es bisher nicht vermocht, sich zu einigen, ob mit den „[Anm. d. Verf.: Ziel-]Perspektiven Problemaspekte oder Kompetenzformen gemeint sind.“⁸¹⁸

5.3.14. Bewertung des mehrperspektivischen Ansatzes allgemeiner Technischer Bildung für interdisziplinäre Kontexte

5.3.14.1. Bildungsgegenstände der Schule

Bildungsbereiche der Schule können in einem bildhaften Vergleich analog zu den Domänen des Wissens verstanden werden, denen sich die Disziplinen der Wissenschaften zuwenden. Diese Bildungsbereiche der Schule entstehen aber nicht durch das Erkenntnisinteresse der Wissenschaft, sondern durch den Anspruch auf Bildung des Menschen selbst.

Welche Bereiche das sein sollen, wird von Bildungstheorie und nicht zuletzt Bildungspolitik bestimmt. Es ist Aufgabe der Fachdidaktik als Fachunterrichtswissenschaft, zu erforschen, welches Wissen der Wissenschaft zum Gegenstand von Bildung werden soll.⁸¹⁹

In der Schule wären es demnach die Schulfächer, die sich wie Disziplinen bestimmten Teilaspekten dieser Domänen zuwenden. Die Aufgabe, den Umfang dieser Teilaspekte, aber auch die Domänen, aus denen jene Aspekte entnommen

⁸¹⁸ ROPOHL, G. (2003), S. 150.

⁸¹⁹ Vgl. dazu SCHMAYL, W. (1992), S. 8.

werden sollen zu bestimmen, ist der Kern der Didaktik. Sie bestimmt die Unterrichtsfächer und jene

„Sach-, Handlungs- und Urteilskompetenzen, die im Bildungsprozess zu vermitteln sind.“⁸²⁰

Während nun aber die meisten Schulfächer ein wissenschaftlich-disziplinäres Pendant in Gestalt einer Bezugsdisziplin kennen, wendet sich Technikdidaktik einer ganz eigenen Domäne in ihrer Gesamtheit zu:

„Allgemeinbildender Technikunterricht muß im Hinblick auf seinen Gegenstand eine generalistische Tendenz verfolgen. Ihm ist aufgegeben, die Technik in ihrer Ausgedehntheit und Vielfalt zugänglich zu machen. Gegenstandsspektrum ist der Horizont des Technischen, das Ganze der Technik. Was dieses Ganze umfaßt, ergibt sich aus dem Verständnis von Technik, wie es die jüngere Technikphilosophie, unterstützt durch die Technikdidaktik, erarbeitet hat.“⁸²¹

Gerade in diesem Umstand aber und in der Auslegung des Technikbegriffes sieht ROPOHL „die größte Schwierigkeit der Technikdidaktik“:

„Es gibt nicht die eine konsistente Fachwissenschaft, aus deren Wissensbeständen sie geeignete Bildungsinhalte auswählen könnte, die gleichermaßen fachlich repräsentativ und praktisch relevant sind. Sonst kann sich fast jede Fachdidaktik auf eine bestimmte Bezugswissenschaft stützen, die Didaktik des Mathematikunterrichtes auf die Mathematik, die Didaktik des Erdkundeunterrichtes auf die Geographie usw. Die Technikdidaktik dagegen sieht sich bei weitem Technikverständnis mit einer Vielzahl von Wissenschaften konfrontiert, aus denen einschlägiges Wissen zu gewinnen ist. (...) Doch selbst bei reduziertem, engen Technikverständnis findet die Technikdidaktik nicht die eine, allgemeine Technikwissenschaft vor, sondern eine Vielzahl von spezialisierten Einzeldisziplinen, die nicht einmal eine befriedigende Fachsystematik bieten und überdies ihr Verhältnis weder zu den Naturwissenschaften noch zu den Arbeitswissenschaften geklärt haben.“⁸²²

Das Gewicht einer notwendigen Generalisierungstendenz, die das jeweils Ganze, das Repräsentative der Fächer zu extrahieren sucht, ist auch im Fall der Technik und ihrer Didaktik von primärer Bedeutung bei der Bestimmung von Zielen und Inhalten Technischer Bildung. Nur durch Rückgriff auf das inhaltlich Repräsentative des fachlichen Wissensbestandes sowie zugleich aber auch auf deren Relevanz für typische und praktische Lebenssituationen und deren Bewältigung kann Fachdidaktik ihrem zunehmenden Auswahlproblem durch fortschreitenden Spezialisie-

⁸²⁰ ROPOHL, G. (2003), S. 148.

⁸²¹ SCHMAYL, W. (2010), S. 183.

⁸²² ROPOHL, G. (2003), S. 151.

rung und Atomisierung von Wissenschaftsdisziplinen und Schulfächern entgegen treten.⁸²³

Erschwerend kommt die Verwechslung bzw. der synonyme Gebrauch der Begriffe von „Wissen“ und „Information“ hinzu, der die begründete Festlegung geeigneter Unterrichts- und Lerninhalte wegen ihrer potentiellen Quantität im Grunde verunmöglicht.

Das didaktische Modell, das entgegen ROPOHLS Kritik⁸²⁴ dieses „Ganze der Technik“ am ehesten zu erfassen in der Lage scheint, ist der Ansatz mehrperspektivischer Technikdidaktik. Er nähert sich der Domäne der Technik mit einem Technikbegriff, der die unterschiedlichen domänenspezifischen Dimensionen erfasst:

„Kristallisationskern bilden in diesem Technikverständnis die Artefakte. Ein Sachverhalt ist dann Technik, wenn in ihr künstlich gemachte zweckgerichtete Gegenstände eine Rolle spielen. Zwar gehören die konkreten, künstlichen Objekte zwingend zur Technik, sie sind aber nicht mit ihr identisch. Zur technischen Wirklichkeit zählt auch menschliches Handeln, welches die Artefakte umschließt. Erst das Einbeziehen des technischen Handelns, gibt den Blick frei auf die Technik als menschliches Phänomen und kulturelle Erscheinung.“⁸²⁵

Die Struktur des mehrperspektivischen Ansatzes der Technikdidaktik umfasst eine Sachdimension der Artefakte, sowie eine Humandimension mit deren Verwendung und des auf sie bezogenen Handelns. In ersterer finden sich Fragen nach dem „Sein“ der Technik, während in der Humandimension untrennbar von der Sache selbst Fragen nach „Sinn und Zweck“ zum Ausdruck kommen. Technik in ihrer Zweck-Mittel-Bindung wird so erkennbar.

Die Technik kann als Domäne daher nur *umfassend* erschlossen werden. Das gilt für die Wissenschaften der Technik, die sich als Ingenieurwissenschaften eher den empirischen Zugängen zuwenden, wie für die technikbezogenen Subdisziplinen etwa der Geschichtswissenschaft (Technikgeschichte), der Philosophie (Technikphilosophie) etc., die sich mit geisteswissenschaftlichen Methoden an den Gegenstand der Technik annähern.

Es ist dabei gerade das in Teil Zwei dieser Arbeit beschriebene Erkennungsmerkmal einer Domäne, dass sie aus unterschiedlichen Erkenntnisperspektiven heraus betrachtet von verschiedenen Disziplinen erschlossen wird.

Technik im Kontext von Bildung wird jedoch mit einem anderen Erkenntnisinteres-

⁸²³ Vgl. dazu auch ROPOHL, G. (2003). S. 148f.

⁸²⁴ Vgl. a.a.O., S. 150f.

⁸²⁵ SCHMAYL, W. (2010), S. 183.

se erschlossen wie in der Wissenschaft. Das führt zu einem erheblichen Unterschied in der Herangehensweise: Im Falle der Technikdidaktik wird mit dem mehrperspektivischen Ansatz der Versuch unternommen, die Domäne nicht weiter zu zergliedern und in Teilbereiche aufzuspalten, sondern sich ihr als Ganzes anzunähern und sie zu durchdringen, um sie für Prozess der Bildung zu erschließen. Dies ist ein für Schule recht seltenes einzigartiges Unterfangen, das außer dem Schulfach Technik und dem Schulfach der Mathematik, für das die gleichnamige Bezugsdisziplin als Ordnungswissenschaft benannt werden kann, kein anderes Fach zu leisten scheint.

Wenn man dazu dann noch berücksichtigt, dass die Domäne Technik nur durch einen multimethodischen und -perspektivischen Ansatz erschlossen werden kann, in dem empirische und geisteswissenschaftliche Zugänge zum Einsatz kommen können, dann erscheint der Ansatz mehrperspektivischer Technikdidaktik absolut betrachtet als Einzelfall im Gefüge schulischer Fächer.

5.3.14.2. Orientierung am homo technicus

Ein am sich bildenden Menschen, der bereits als funktional mehr oder minder kompetenter Teilnehmer und Techniknutzer im Technotop existiert, orientierender Technikunterricht integriert möglichst viele dieser Perspektiven und bleibt dabei stets pädagogisch fundiert. Das bedeutet, er ist nicht in erster Linie der Wissenschaft der Technik, nicht in erster Linie der aktuellen bildungspolitischen oder einer ökonomischen Überlegung verpflichtet.

Er wendet sich im Kern der Technik zu, was im Wesentlichen eine Hinwendung zur Mensch-Technik Beziehung bedeutet, die als kulturstiftend und kulturprägend verstanden werden muss. Technikwissenschaft und Erziehungswissenschaft, Arbeit und Wirtschaft, Gesellschaft und Politik sind – wie zahlreiche weitere denkbare Aspekte – relativ bedeutsame Teilbereiche, die aber im Sinne allgemeiner Technischer Bildung jeweils keinen Primat zugebilligt bekommen können.⁸²⁶ Bedeutsam ist jeweils die Frage, wie sich alle denkbaren Teilaspekte auf die Beziehung zwischen Mensch und Technik auswirken.

Allerdings scheint dazu ein erweiterter Blick auf Elemente der Technik in Bildungskontexten erforderlich, wie er weder in einer Spezialisierung der Technikwissenschaften oder bislang auch der Allgemeinen Technologie⁸²⁷, aber auch nicht in einer auf ausgewählte Perspektiven der Mensch Technik Beziehung, wie etwa der Arbeit oder der technisierten Gesellschaft, zu finden ist. Es erscheint dabei zweitrangig, ob man das nun mehrperspektivische oder allgemeinbildende Technikdidaktik nennen mag. Auf den vereinbarten Inhalt käme es an.

⁸²⁶ Vgl. dazu SACHS, B. (1999), S. 5.

⁸²⁷ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (2002), S. 145f.

Das Augenmerk eines solchen Technikunterrichts richtet sich als Kulturfach verstärkt auf den Menschen, den *homo technicus* und damit gerade auf jene Bereiche, die weder von der Technikwissenschaft, der Allgemeinen Technologie oder irgendeiner ökonomisch-politischen Überlegung mehr als nur marginal tangiert werden. Der Mensch gestaltet sein Leben und seine individuelle sowie kollektive Entwicklung maßgeblich durch Technik. Er nutzt sie als Grundlage und Mittler von Kultur. Ohne sie fehlt dem Menschen jede Partizipation an Kultur und Gesellschaft. Technik bedeutet Teilhabe, Selbstverwirklichung, Wohlstand, aber wie schon immer bedeutet sie bisweilen auch Macht oder Unterdrückung. Ihr Mangel führt in das genaue Gegenteil all der von ihr positiv ermöglichten Dimensionen. Technik ist in deutlicher und ausgeprägter Weise ambivalent. Sie ist weder gut, noch ist sie schlecht. Sie ist das, was der Mensch aus ihr macht, aber gerade dadurch wird der Mensch wird auch zu dem, was die Technik aus ihm macht.

In einem solchen Technikunterricht rückt weder Konstruktion noch Produktion noch Nutzung von Technik in den alleinigen Fokus. Vielmehr sind es die Bereiche des Wünschens und des Hoffens, des Strebens nach dem Erreichbaren und nach dem unmöglich scheinenden, des inneren Wankens zwischen Können im Sinne technischer Machbarkeit, Wollen und Dürfen im Sinne ethischer, aber auch wirtschaftlicher und politischer Verantwortung, die in ebenso hohem Maße dazugehören. Dass solche Frage nach wie vor zutreffend und angemessen sind, beschreibt ROPOHL in seiner Systemtheorie der Technik:

„Tatsächlich hat es in der Technikforschung Stimmen gegeben, die mit der einprägsamen Formel ‚Can implies Ought‘ festgestellt haben, man solle Alles machen, was man technisch und wirtschaftlich machen kann.“⁸²⁸

Eine besonders starke Orientierung an der tatsächlichen technischen Inklinaton der Schülerschaft, ihrer bewussten und noch nicht bewussten, ihrer selbst gewählten und ihrer durch Werbung und Umgang mit Gleichaltrigen „oktroierten“, machen den Technikunterricht zu einem Fach geistiger Durchdringung, zu einem Forschen nach Entscheidungen und Bewertungen, Wünschen und Lösungen, echten und fremderzeugten Bedürfnissen, die Gestalt und Gegenstand bestehender Technik innewohnt.⁸²⁹

5.3.14.3. Allgemeinbildende (mehrperspektivische) Technikdidaktik als Referenzmodell

In diesem Sinne interpretierte WIESMÜLLER bereits 2006 SCHLAGENHAUFS Anregung, „Bestände nichtwissenschaftlichen Wissens und Könnens alltagsweltliche Erfahrungsfelder und subjektive Deutungsmuster mit heranzuzuziehen“⁸³⁰, um die Fachunterrichtswissenschaft Technik weiter zu entwickeln:

⁸²⁸ ROPOHL, G. (2019), S. 156.

⁸²⁹ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 12.

⁸³⁰ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S.10.

„Der Technikdidaktik wäre demnach u.a. aufgegeben, ein Kernverständnis von der Integration von Bereichen zu finden, über die bisher z.T. nur recht vage Vorstellungen in der Theorie bestehen, von denen wir aber bereits viele, wenn auch weitgehend nebeneinander stattfindende Praxen vorfinden. Deren Erfassung und Systematisierung und deren Umsetzung in bildungsförderliche Bausteine wäre eine der Zukunftsaufgaben (...).“⁸³¹

Der mehrperspektivische Ansatz einer allgemeinen technischen Bildung erfüllt all diese Ansprüche, manche gleichwohl erst im Ansatz, weshalb auch er Entwicklungsfelder aufweist.

Er scheint aber im Ergebnis der vorliegenden Reflexionen zu den unterschiedlichen didaktischen Ansätzen Technischer Bildung in besonderer, schließlich aber auch in alleiniger Weise geeignet, den Gegenstand der vorliegenden Studie vom allgemeinwissenschaftlichen über das allgemeindidaktische nun auch in das fachunterrichtswissenschaftliche (fachdidaktische), und damit das pädagogische Feld des Unterrichtsfachs zu transportieren. Er muss für die weiteren, auf das Feld der Praxis des Technikunterrichtes bezogenen Studien zur Interdisziplinarität im Kontext schulischen Lernens daher als Referenz ausgewählt werden.

⁸³¹ WIESMÜLLER, C. (2006), S. 124.

6. Der Gegenstandsbereich Technik als eigenständige Domäne

6.1. Zusammenfassung bisheriger Erkenntnisse

Im ersten Teil dieser Arbeit wurden die Begriffen der Domäne und der Interdisziplinarität zunächst in ihren in der wissenschaftstheoretischen Literatur auffindbaren Verwendungszusammenhängen dargestellt.

In einem weiteren Schritt wurden deren Relationen zur Kognitionspsychologie verortet und dort auch in ihrem Kontext verwendete Begriffe (etwa jene der Expertise und des Lernens) aufgegriffen und bzgl. der Fragestellung hinreichend erläutert.

Im zweiten Teil der vorliegenden Studie wurde auf diesen Erkenntnisse aufbauend das Thema Interdisziplinarität wissenschaftstheoretisch dahingehend untersucht, was Disziplinen kennzeichnet und was zwischen den Disziplinen („*interdisciplinas*“) liegt.

Im Rückgriff auf bestehende Erklärungs- und Bestimmungsmuster dessen, was Domäne und was Disziplin sei, wurde eine mögliche Definition des Domänenbegriffes entfaltet und auf dieser Basis vor allem die Relation von Domänen und Disziplinen näher betrachtet.

Dabei konnte festgestellt werden, dass eine Affinität und potenzielle Interdisziplinarität einzelner Disziplinen zueinander domänenspezifisch begründet sein kann. Zusammengefasst lautet die diesbezügliche Erkenntnis, dass bei bestehender domänenspezifischer Nähe einzelner Aspekte aus der „wissenschaftsmolekularen DNA der Disziplin“ zu eben solchen Aspekten einer *anderen* Disziplin eine mögliche, sinnvolle und auch wissenschaftstheoretisch fundierbare Kooperation zwischen Disziplinen (gemeint ist hier Interdisziplinarität) als relativ wahrscheinlich durchführbar vermutet werden kann.

Wie Disziplinen sich konstituieren und was jenseits Ihrer Grenzen und Ränder geschieht, wurde dabei in den Blick genommen. Wie „neue“ Disziplinen entstehen, war dort auch Gegenstand der Reflexion und Kritik.

Bei der Bestimmung des Domänenbegriffes im Kontext von Interdisziplinarität konnte eine wissenschaftstheoretisch und kognitionspsychologisch belastbare Definition formuliert werden. Warum eine Domäne, die ja wissenschaftsontologisch oberhalb des Disziplinbegriffes anzusiedeln ist, gerade diesen oder explizit jenen Bereich der Wirklichkeit beschreiben soll, das wurde bisher nicht diskutiert.

Wenn man nämlich die Frage stellt, warum eine Domäne des Wissens bzw. der Wirklichkeit hier so und diese Domäne dort anders definiert ist, dann kommt man bald in Bereiche, die ein philosophisches Problem offenbaren. Genauso wenig wie das Verhältnis Domäne-Disziplin lediglich auf chronologisch verknüpfte Kausalkette zu reduzieren ist (gemeint ist: die Disziplin ist ein Teilbereich einer davor schon existierenden Domäne, entstanden erst im Augenblick der Fokussierung auf einen expliziten Ausschnitt dieser Domäne), kann schon die ursprüngliche Qualität einer Domäne rein quantitativ oder objektivierbar gefasst werden.

Letztlich sind die Entscheidungen, was eine Domäne, was ein kohärenter Bereich des Wissens und darin eine Disziplin sein soll, nämlich immer auf willentlich herbeigeführte, distinktive Setzungen des Menschen zurückzuführen. Das bedeutet, dass man zwar intersubjektiv verbindlich festlegen kann, was Kriterien einer Domäne, was Kriterien einer Disziplin sein sollen, dass aber zugleich auch weiterhin die Möglichkeit besteht, dass auf dieser Grundlage unterschiedliche Auffassungen darüber Bestand haben können, was nun Inhalt und Gegenstand einer bestimmten Domäne oder einer bestimmten Disziplin sein sollen.

Man kann die Entstehung einer Domäne oder einer Disziplin daher sozusagen als ontologische Übereinkunft betrachten.

Mit anderen Worten: dass von einer Domäne „Naturwissenschaft“ und in ihr von Disziplinen „Physik“ oder „Chemie“ oder „Biologie“ usw. gesprochen wird, hätte auch ganz anders sein können, wäre es nur anders definiert worden.

Dies trifft für alle Domänen und die ihnen zugeordneten Disziplinen zu. Mitunter führt das zu Spannungen bei Fragen der Interdisziplinarität, deren Ursache nicht immer darin erkannt wird, dass die Prämissen disziplinbezogener Kooperation unklar sind. Um diese zu erfassen, gehörte auch eine Klärung jener Setzungen, die bestimmte Disziplinen und ihren Gegenstand einer bestimmten Domäne zuordnen.

Die zuvor hier genannte „domänenspezifische Nähe“ (aber gerade auch die so bestehende Ferne und in Folge auf Kooperation bezogene „Inkompatibilität“ zweier Disziplinen) als ein Interdisziplinarität begünstigender Faktor wird deshalb oft nicht wahrgenommen.

Es ist dabei zu beobachten, dass je nach Kontext die zugeschriebene Zugehörigkeit einer Disziplin zu einer bestimmten Domäne variieren kann. Im Fall der Pädagogik könnte man das so darstellen:

„Die Grenzen zwischen Disziplinen werden nicht durch Gegenstand oder Methode oder das Erkenntnisinteresse allein gezogen, sondern durch die Aspektwahl oder Problemdefinition, in die ihrerseits Erkenntnisinteresse und Antizipation möglicher Methoden zur Lösung eingehen, also in der Tat Paradigmen. Demgegenüber müssen Fächer, die als Organisationseinheiten in Forschung und Lehre fungieren, nicht entlang Disziplinaritäten im Sinne HECKHAUSENS organisiert sein. Bei Chemie ist dies vielleicht der Fall; Physik hingegen (als theoretische und Experimentalphysik) oder Biologie (mit Morphologie, Molekularbio-

logie und Verhaltensforschung) enthalten zwei oder drei Disziplinaritäten, Pädagogik oder Medizin sehr viele verschiedene [...].“⁸³²

Die von HUBER genannten Aspekte oder innerhalb eines Wirklichkeitsbereiches zu lösenden Probleme werden demnach gewählt und festgelegt durch den Kontext, in dem sie in Erscheinung treten und gelöst werden sollen. Daraus entstehen „Paradigmen“ der Wissenschaft – was nichts anderes besagt, als der Domänenbegriff meint.

6.2. Technik als Domäne

Die Frage, was Gehalt und Umfang einer Domäne sei, bestimmt sich mithin nicht von selbst, sondern ist Ergebnis einer Setzung, die – historisch gewachsen – nach unterschiedlichen Kriterien erfolgt ist.

Im Falle der Pädagogik als Domäne gibt es, wie von HUBER bestätigt, mehrere Disziplinen. Das wird deutlich in dem stets im Plural verwendeten Begriff der Erziehungswissenschaften, die sich allesamt dem Feld der Pädagogik zuwenden und ihren je spezifischen fachlichen Blickwinkel zur Erhellung der gesamten Domäne beitragen.

Der wissenschaftliche Anspruch an eine Domäne muss daher an dieser Stelle deutlich benannt werden: es gilt, dass durch Wissenschaft die Domänen als Ganze erfasst und verstanden werden können. Für Teilbereiche der Domäne sind die einzelnen Disziplinen zuständig, aber jeweils mit dem Ziel, ihren Beitrag zum Wissen über die gesamte Domäne beizusteuern.

Nun ist in den Erziehungswissenschaften das Erkenntnisinteresse notwendig ein anderes als in den Natur- oder den Ordnungswissenschaften.

Hier geht es nicht allein um die Sache, sondern auch um die Sache in Ihrer Bedeutung für den Menschen. Der Pädagoge und Bildungswissenschaftler KLAFKI drückte dieses doppelseitige Verhältnis aus in einem „wechselseitigen Erschließen der Sache für den Menschen und des Menschen für die Sache.“⁸³³

Im pädagogischen Kontext geht es daher um die Gesamtschau auf den Gegenstand in seiner Ganzheit wie zugleich auf den Menschen in seiner Ganzheit. Sache und Mensch werden nicht voneinander getrennt.

Es mag zwar sein, dass sich eine Disziplin einer Sache rein objektivistisch nähert. In der Pädagogik wäre dies aber nicht möglich, weil die Sache ohne ihre Relation zum Menschen gar nicht Gegenstand des Erkenntnisinteresses wäre.

⁸³² HUBER, L. (2011), S. 113.

⁸³³ KLAFKI, W. (1963), S.43f.

So verhält es sich mit allen Gegenständen, gemeint sind Erkenntnisobjekte, die zu pädagogischen „Sachen“ werden. Sie werden zur Sache, zum inhaltlichen Gegenstand in geordneten Behältern, den Schulfächern. Diese helfen so geordnet jeweils exemplarisch eine gesamte Domäne zu erschließen. Das heißt, dass in einer domänenspezifischen Pädagogik die Maxime gelten müsste, dass ein Fach sich möglichst der Gesamtheit, dem Ganzen, dem Repräsentativen einer Domäne zuwendet. Das hat zur Folge, dass die Notwendigkeit des Sach-Mensch-Bezuges die Definition der Domäne in Bildungskontexten maßgeblich bestimmt.

Im Falle der Technik ist dies aber nur ein Aspekt, der sie als eigenständige Domäne erscheinen lässt. Aber auch ohne dass überhaupt pädagogisch argumentiert werden müsste, erscheint die Technik als Ganze während der Gesamtdauer ihrer Existenz bereits als Ergebnis einer Mensch-Sache-Symbiose. Technik ist daher bereits auf ihrer Sachebene von ihrem Humanbezug nicht zu trennen.

Technik als Bildungsgegenstand ist deshalb als eigenständige Domäne zu betrachten, weil

- a) die pädagogische Implikation, die erst Technik in ihrem Humanbezug betrachtet, das erfordert,
- b) ihre objektivierbare Dimension mehrdimensional ist und daher nur multiperspektivisch erschlossen werden kann,
- c) sie keineswegs allein kausal erklärbar ist, sondern die in ihr vorzufindende Werthaltigkeit mitunter hermeneutischer und philosophischer Betrachtungen bedarf.

Als solche kann sie nur in einer fachlichen, domänenspezifischen Annäherungsbewegung erschlossen werden. Eine Durchdringung der so als Domäne definierten Technik ist – gleichsam als „Nebeneffekt“ oder in deren marginalem Grenzbereich – von anderen Fächern nicht zu leisten. Das liegt in ihrer Zuwendung zu ihrer je eigenen Domäne begründet, die durch eigene Gesetze ihrer Wahrnehmung, der Kommunikation über ihre Inhalte und Fragen, aber auch ihre Aussagen, sowie durch das spezifische, auf sie bezogene Erkenntnisinteresse definiert sind.

Eine solche domänenspezifische Definition bedingt jedoch zugleich eine Abgrenzung gegenüber anderen Domänen, die keineswegs als Defizit zu betrachten ist, sondern als notwendige Grenzziehung zur Bestimmung kohärenter Wissensgebiete und -einheiten, die wissenschaftlich oder bildungsmäßig erschlossen werden sollen.

Es bleibt jedoch festzustellen, dass der Umfang und der Gehalt einer Domäne des Wissens stets eine Definition darstellt, die sich nicht aus der Sache (dem Bil-

dungsgegenstand) allein herleiten lässt. Warum Technik etwa nicht angewandte Naturwissenschaft sein soll, ist eine begründbare, zugleich aber eine bestreitbare Aussage. Was eine Domäne beinhalten soll, ist eine Setzung. Sie gleicht einer mathematischen Aussage, deren Wahrheit so lange gelten muss, bis sie widerlegt werden kann. Bis dahin muss ihre Existenz anerkannt werden, müssen ihre Aussagen Geltung haben.

Die Domäne Technik ist geprägt von der steten Suche nach Alternativem, nach dem besseren Weg zur Lösung, und damit von einem eigentümlichen Fehlen von Eindeutigkeit, weil das Artefakt Technik immer Produkt von Entscheidungen ist, die auch anders hätten ausfallen können. Sie ist daher nie richtig oder falsch, sondern verharrt im Wandel vom Vorher zum Nachher, gleichsam kontinuierlich einer Entwicklung zur Optimierung folgend. Was aber als gut oder schlecht innerhalb dieser Optimierung gelten soll, bleibt unweigerlich Gegenstand von werthaltigen Entscheidungen. Es gibt in dieser Frage keine sachlich begründbare Antwort, die aus irgendeiner intersubjektiv und empirisch belegbaren geltenden Größe ableitbar wäre und zugleich keinem zwingend unberechenbaren und unstetigen Einfluss von Entscheidungen und freiem Willen unterläge. SACHS bekräftigt dies wie folgt:

„Wer sich auf Technik einläßt, hat es zwangsläufig mit Zweideutigkeit und Alternativen zu tun. Wer sich in die Technikdidaktik begibt, muß sich unweigerlich mit einem mehrdeutigen, vielgestaltigen und offenen Forschungsfeld anfreunden. Diese Offenheit schließt Wissenschaft nicht aus, sondern ist das Merkmal vieler wissenschaftlicher Disziplinen.“⁸³⁴

Dass Technik eine Domäne ist, sowohl innerhalb wie auch vor allen Bildungskontexten, ist eine Setzung, eine zunächst als wahr behauptete Aussage. Man kann versuchen, diese zu widerlegen. Das Widerlegen von Aussagen und Sätzen ist in der Wissenschaft zur Findung von gültiger Wahrheit üblich. Die mehrperspektivische Technikdidaktik hat es bisher vermocht, Argumente für ihre Annahme vorzulegen, der gemäß Technik eine Domäne ist und in einem eigenständigen fachlichen Kontext in Bildungsprozessen verortet werden muss.

Die Argumentation, Technik sei kein eigenständiger Gegenstandsbereich, sondern nur die praktische Seite und damit die „Anwendung“ der naturwissenschaftlichen Theorie, kann nicht überzeugen. Sie gleicht der Behauptung, gedrucktes Geld sei „praktische Mathematik“ oder Wasser „praktische Chemie“.

Die Behauptung, jede Theorie verfüge über eine verdinglichte Praxis, ist nicht nachvollziehbar. Nur ist es eben mit Behauptungen und Sätzen so, dass ihnen in der Wissenschaft keine Grenzen gesetzt sind. Sie bilden die Grundlage jeder Hypothese, deren Wahrheitsgehalt dann der eingehenden Überprüfung standhalten muss. Dazu hält die Wissenschaft bestimmte Methoden bereit. Es kommen

⁸³⁴ SACHS, B. (1999), S. 12.

„je nach Inhalt und Problemstellung hermeneutische, phänomenologische, kritische, konstruktive und dialektische Methoden zur Geltung. Die Offenlegung der Grundannahmen und Interessen, die sachliche und argumentative Begründung von Entscheidungen und die generelle Offenheit für den wissenschaftlichen Diskurs sind weitere Merkmale und Prüfkriterien.“⁸³⁵

Hinzuzufügen ist hier, dass je nach Inhalt und Problemstellung gerade auch empirische Methoden und Werkzeuge der Wissenschaft herangezogen werden sollten. Technik als empirisch erfassbares Phänomen ist zugleich Ausdruck empirisch nicht *begründbarer* Entscheidungen. Diese Entscheidungen sind gleichwohl empirisch *erfassbar*, sowohl mit qualitativen, als auch mit quantitativen empirischen Forschungsmethoden.

Die Fragestellung und das darin sich ausdrückende spezifische Erkenntnisinteresse bedingen die anzuwendenden Methoden und das adäquate Forschungsdesign, wenn der zu untersuchenden Gegenstand sowohl objektivierbare als auch nicht-sachimmanente, volitional und motivational bedingte Komponenten aufweist.

Entscheidungen und Begründungen können empirisch veranschaulicht werden als Summe, Variation, oder als Grundlage bestimmter Ergebnisse. Sie können aber nicht im Sinne von richtig oder falsch vorab empirisch gewonnen werden. Im Falle der Technik gibt es Elemente, die das verunmöglichen. Allein die Frage, wann Technik „schön“ sei, ist nicht einheitlich oder gar verbindlich zu ermitteln. Gleichwohl findet sich in jeder Technik, in jedem Artefakt ein Ausdruck der „guten“ Gestalt und des Designs. Beides wird manchmal für gut befunden, weil die Form der Funktion folgt, manchmal ist es umgekehrt, und manchmal besteht kein erkennbarer Zusammenhang.

Man kann Technik empirisch deskriptiv erfassen. Man kann beschreiben, wie sie ist. Wie sie sein soll, das kann man empirisch nicht erfassen, weil dieses Sollen zunächst nicht messbare Größe, sondern Gegenstand einer Setzung ist.

Technikbezogene Forschung bedingt damit, soll sie nicht blind für den aktuellen Stand der Technik sein, stets empirische Wahrnehmung des *status quo*, und sie bedingt hermeneutische, phänomenologische, kritische, konstruktive und dialektische Methoden, allesamt werthaltige oder wertetangierende Werkzeuge der Erkenntnis, sobald sie nach vorn blickt und sich der Zukunft und der Entwicklung, sobald sie sich den erforderlichen Entscheidungsprozessen widmet.

Technikdidaktik, die fachunterrichtswissenschaftliche Beschäftigung mit der Technik in Bildungsprozessen, kann als Wissenschaft nicht rein empirisch gelingen. Sie blendete sonst zwei von drei konstituierenden Elementen ihres Gegenstandes aus,

⁸³⁵ Vgl. ebd.

nämlich die Entstehung und die Zukunft der Technik, und verharrte im Augenblick der Wahrnehmung.

Technikdidaktik, die den augenblicklichen Ist-Zustand der Technik ignoriert und nur in die Vergangenheit schaut oder in Zukunftsvisionen schwelgt, wird hingegen nicht erkennen können, was sie zum Umgang mit und zur Gestaltung von Technik beizutragen hätte. Ihr fehlte eine auf sich bezogene selbstkritische Überprüfung.

Alle Aspekte im „Lebenslauf“ der Technik wären demnach in der Technikdidaktik zu beachten und mit je geeigneten Fragestellungen und Erkenntniswerkzeugen bzw. Methoden zu durchdringen.

6.3. Technikdidaktik und das „Ganze der Technik“

Dass Technikdidaktik in ihrem Gegenstand, der Technik als Ganzes, eine Domäne erkennt, ist pädagogisch und sachlogisch begründbar.

Daneben aber ist es auch legitim, weil die Definition und Gestalt von Domänen und Disziplinen in der Wissenschaft seit jeher nach Kriterien der Sache, der Wahrnehmung, aber auch der Wertpräferenz stattfand.

Es ist zudem erforderlich, weil der pädagogische Auftrag dies impliziert. Dieser nämlich betrachtet Sache und Umgang mit dieser Sache zu keiner Zeit getrennt. Eine Domäne hat exemplarisch zu sein, damit sie repräsentativ für eine bestimmte Kategorie des Wissens stehen kann (KLAFFKIS Begriff der „kategorialen Bildung“). Ziel ist eine Bildung, die in ihren einzelnen Bereichen ein zu deren lebensweltlicher Bewältigung hinreichendes Maß an „Vermögen“ und „Fähigkeit“ ermöglichen kann. SCHLAGENHAUF hat die von KLAFFKI beschriebenen Prinzipien auf die Technik und die Technikdidaktik angewandt und geklärt. Zunächst wendet er sich den Kriterien der Ganzheit und der Allgemeinheit zu:

„Wesentlich ist nun, dass Bildungsgegenstände dem Ganzheitskriterium entsprechen müssen, strukturell unverkürzt bleiben, das Allgemeine repräsentieren müssen. Dieser Gedanke wird auch bei WOLFGANG KLAFFKIS Bildungskonzeption an zentrale Stelle gerückt. Er bestimmt Allgemeinbildung als Bildung im Medium des Allgemeinen, genauer: ‚als Aneignung der die Menschen gemeinsam angehenden Frage- und Problemstellungen.‘ Für den hier diskutierten Bereich heisst dies: Indem wir unsere Welt weitgehend selbst gestalten, sie zum Technotop machen, geht uns diese Welt als technische gemeinsam an.“⁸³⁶

Das Kriterium der wechselseitigen Erschließung von Mensch und Sache füreinander analysiert er systematisch und in seinen jeweiligen Einzelheiten:

„Mündigkeit als Kern der Allgemeinbildungsidee konkretisiert sich technikbezogen als Orientierungs-, Handlungs- und Urteilsfähigkeit einerseits und subjektbezogen als Fähigkeit zur Selbstreflexion andererseits.

⁸³⁶ SCHLAGENHAUF, W. (2003), S. 47.

A) Objektbezogen

- Technik kennen und verstehen lernen (Sachverhalte, Strukturzusammenhänge)
- mit Technik kompetent umgehen können (Herstellung, Verwendung, Außerbetriebnahme)
- Technik kritisch bewerten und beurteilen können (Voraussetzungen-Folgen)

Aber: Es geht nicht nur um Qualifikation für und damit Anpassung an eine technisch geprägte Welt (um Klärung der Sachen [Hartmut v. HENTIG]), sondern auch um die Stärkung der Menschen, also um den Subjektbezug von Bildung.

B) Subjektbezogen

- Ich muss mich selbst als ‚Homo Technicus‘ kennen lernen, technikbezogene Identität entwickeln, meine technikbezogenen Interessen, meine Produktivität, Kreativität, Gestaltungsfähigkeit, Beurteilungsfähigkeit entdecken.“⁸³⁷

Im Falle des Bildungsgegenstandes Technik kann daher ein Technikbegriff, der die Technik nicht als kognitionstheoretisch unteilbare, ganze Domäne betrachtet, aus Sicht der Technikdidaktik nicht akzeptiert werden.

Die Domäne als „fachlicher Problemkontext und Gegenstandsbereich“ ist dabei gekennzeichnet durch verbindende Elemente auf mehreren Ebenen. Sie ist, so SCHLAGENHAUF, eine „kognitiv kohärente Einheit“, „deren Elemente durch gemeinsame Regeln, Methoden und eben inhaltlichen Sinn verbunden sind.“⁸³⁸

Eine partielle Betrachtung von Technik, die lediglich einen verdinglichten Technikbegriff verwendete, würde etwa das Technische Handeln und damit die Mensch-Technik-Interaktion ausblenden.

⁸³⁷ Vgl. ebd.

⁸³⁸ SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 6.

6.4. Das unvollkommene Artefakt: Wie das technische Handeln die Technik generiert

Technikphilosophisch betrachtet aber hätte man es dann gar nicht mehr mit Technik als solcher zu tun, sondern nur mit Technik der Möglichkeit nach. Dem Wesen der Technik widmete sich ausführlich MARX in seinen Überlegungen zum „Allgemeinen Verhältnis der Produktion zu Distribution, Austausch, Konsumtion“⁸³⁹:

„Die Produktion [gemeint ist damit das technische Artefakt, also das Produkt in einem weiteren Sinne, Anm. d. Verf.] ist also unmittelbar Konsumtion, die Konsumtion ist unmittelbar Produktion. Jede ist unmittelbar ihr Gegenteil. Zugleich aber findet eine vermittelnde Bewegung zwischen beiden statt.“⁸⁴⁰

Bemerkenswert ist an dieser Stelle nicht allein schon der Gedanke, dass der Mensch Produkte herstellt, denn das schiene trivial. Entscheidend ist hier, welchen prägenden und kreativen Einfluss das (technische) Produkt auf den Menschen ausübt:

„Die Produktion vermittelt die Konsumtion, deren Material sie schafft, der ohne sie der Gegenstand fehlte. Aber die Konsumtion vermittelt auch die Produktion, indem sie den Produkten erst das Subjekt schafft, für die sie Produkte sind.“⁸⁴¹

Die Domäne Technik besteht demnach untrennbar aus der Technik und zugleich ihrer Verwendung. Darin erschöpft sie sich jedoch noch nicht, sondern generiert sozusagen den *homo technicus*, nicht den physischen oder biologischen Menschen an sich, sondern jenen Menschen, der quasi-symbiotisch die Technik prägt und von der Technik selbst geprägt wird. Damit haben wir es mit einer Trias von Gegenstand, Gebrauch und Subjektwerdung bzw. -schaffung von Technik zu tun. In eigentümlicher Weise verschmelzen Geist und Gegenstand, Lebewesen und von ihm bewegte Materie. Einzelne sind sie das, was sie waren, Mensch und Natur. Gemeinsam aber können sie Technik werden. Mit anderen Worten: Technik ist ohne den Menschen nichts, und der Mensch wäre zwar auch ohne Technik, doch gewiss nicht das, was aus ihm Positives wie Negatives geworden ist.

Diese Einheit von Mensch und Technik beschreibt jenes Bild von Technik als Ganzer, die als Domäne des Wissens bzw. der Wirklichkeit Gegenstand Technischer Allgemeinbildung sein muss, wenn sie allgemeine Technische Bildung sein will.

Es erscheint an dieser Stelle bemerkenswert, dass die Ingenieurswissenschaften⁸⁴² sich eines offensichtlich verkürzten Technikbegriffes bedienen, der nicht das Ganze der Technik umfasst:

„In diesem Umstand liegt der tiefere Grund, für die Unzulänglichkeit der traditionellen ingenieurswissenschaftlichen Perspektive, die von den Verwendungszusammenhängen

⁸³⁹ MARX, K. (1953), S. 10.

⁸⁴⁰ Vgl. a.a.O., S. 12.

⁸⁴¹ Vgl. ebd.

⁸⁴² ROPOHL, G. (2019), S. 177.

durchweg absieht und daher die Realfunktion im soziotechnischen System gar nicht in den Blick bekommt. Wäre das anders, brauchte beispielsweise die ‚Bedienungsfreundlichkeit‘ nicht zusätzlich gefordert zu werden, sondern wäre von vorne herein eine Selbstverständlichkeit.“⁸⁴³

Das liegt darin begründet, das Technik als „Ding“ allein keine reale Existenz besitzt. Erst in seinem Gebrauch erhält das Artefakt die Entfaltung seines Potentials, seine reale Existenz, und *wird* zu Technik. Erst durch seinen menschlichen Nutzer und die Nutzung auf Basis der von ihm bereitgestellten Nutzungsvoraussetzungen und -grundlagen wird ihm die Dignität zuteil, die es als „Technik“ von der „Natur“ unterscheidet. Der Mensch macht Technik durch ihren Gebrauch zum Kulturgut, nicht aber schon allein durch deren Produktion: sprich, durch technikbezogene Arbeit. Er verleiht ihr durch ihren Gebrauch erst Funktionalität und eine quasi „existente Gegenwart“. MARX analysiert dies wie folgt:

„Das Produkt erhält erst den letzten finish in der Konsumtion. Eine Eisenbahn, auf der nicht gefahren wird, die also nicht abgenutzt, nicht konsumiert wird, ist nur eine Eisenbahn *dynamei*, der Wirklichkeit nach. Ohne Produktion keine Konsumtion; aber auch ohne Konsumtion keine Produktion. Da die Produktion so zwecklos wäre.“⁸⁴⁴

MARX führt weiter aus, beschreibt die Werdung von Technik und unterscheidet die ihrem Wesen nach artifizielle Technik von Natur:

„Die Konsumtion produziert die Produktion doppelt, 1) indem erst in der Konsumtion das Produkt wirkliches Produkt wird. Z.B. ein Kleid wird erst wirkliches Kleid durch den Akt des Tragens; ein Haus, das nicht bewohnt wird, ist in fact [sic!] kein wirkliches Haus; also als Produkt [i.S.v. Artefakt, Anm. d. Verf.], im Unterschied von bloßem Naturgegenstand, bewährt sich, wird das Produkt erst in der Konsumtion.“⁸⁴⁵

Nachdem er die Werdung der Technik durch ihren Gebrauch erläutert hat, wendet er sich der Wechselwirkung von Gebrauch und Herstellung zu:

„Nicht nur der Gegenstand der der Konsumtion wird daher durch die Produktion produziert, sondern auch die Weise der der Konsumtion wird daher durch die Produktion produziert, nicht nur objektiv, sondern auch subjektiv. Die Produktion schafft also den Konsumenten.“⁸⁴⁶

Je nach den in ihm angelegten Potentialen *dynamei*, also der Möglichkeit nach, kann das Artefakt im Vollzug des technischen Handelns zum Generator seines Nutzers avancieren. Nicht nur wird im Vollzug das Artefakt zur von der Natur distinkten Technik, sondern wird der Mensch in ihrem Gebrauch zum *homo technicus*.

Größte Aufmerksamkeit muss dabei der Gratwanderung zwischen freiem Willen des Menschen und (s)einer nicht mehr willentlich beeinflussbaren Fremdsteuerung durch die so zu Technik gewordenen Artefakte zukommen. Trefflich beschrieben wird von MARX nämlich die Möglichkeit, dass Bedürfnisse erst aus der Technik

⁸⁴³ Vgl. ebd.

⁸⁴⁴ MARX, K. (1953), S.12f.

⁸⁴⁵ Vgl. a.a.O., S. 13.

⁸⁴⁶ Vgl. ebd.

hervorgehen, sich als Resultat ihrer Nutzung manifestieren und willenlos in einer Art von Zwang den Menschen von seiner über der Technik stehenden Position erniedrigen und ihn in einem Akt der Perversion zu ihrem Zweck degradieren. Dann unterliegt der Mensch seiner Schöpfung, der Technik:

„Die Produktion liefert dem Bedürfnis nicht nur ein Material, sondern sie liefert dem Material auch ein Bedürfnis. Wenn die Konsumtion aus ihrer ersten Naturrohheit und Unmittelbarkeit austritt [...] so ist sie selbst als Trieb vermittelt durch den Gegenstand. Das Bedürfnis, das sie nach ihm fühlt, ist durch die Wahrnehmung desselben geschaffen. [...] Die Produktion produziert daher nicht nur einen Gegenstand für das Subjekt, sondern auch ein Subjekt für den Gegenstand. Die Produktion produziert den Konsumenten daher, 1) indem sie ihr das Material schafft; 2) indem sie die Weise der Konsumtion bestimmt; 3) indem sie die erst von ihr als Gegenstand gesetzten Produkte als Bedürfnis im Konsumenten erzeugt.“⁸⁴⁷

Durch ihre im Potential angelegten Nutzungsmöglichkeiten wird Technik zum Schöpfer eines bestimmten Subjektes. Sie gibt dem Menschen als *homo technicus* sein auf sie bezogenes, aber gleichwohl nicht nur darauf beschränkbares Wesen. Denn was der Mensch durch den Gebrauch der Technik geworden ist, bleibt er auch nach und ohne ihren fortlaufenden Gebrauch. Ein durch ein Messer begangener Mord macht den Täter auch dann noch zum Mörder, wenn die Tat einmalig war und jener das Messer nur einmalig zu diesem einen bestimmten Zweck benutzt, ja nicht einmal entfremdet hat; denn diese Potential wohnte dem Messer schon zuvor inne. Technik kann sozusagen nicht von sich entfremdet werden, sondern nur der Mensch sich durch Technik fremd werden.

Durch die Wahl einer ihrer Nutzungsmöglichkeiten macht der Mensch die Technik zu dem, was sie geworden ist: zum Brotschneide-, oder aber zum Mordwerkzeug. Mensch und Technik determinieren sich korrelativ. In der gesamten Technik lässt sich in dieser Korrelation das Ganze der Technik erkennen.

⁸⁴⁷ Vgl. a.a.O., S. 13f.

6.5. Zur Subjektfunktion von Technik: Konsequenzen für allgemeine technische Bildung

Will man Technik etwa nur in ihrer „Potenzialfunktion“ betrachten, so wie manche Ingenieure oder Naturwissenschaftler das tun und damit nur die Handlungsmöglichkeit, nicht aber die Technik an sich oder gar als Ganze erfassen? Dann wäre das aus Sicht allgemeiner Technischer Bildung mit ihrer Perspektive auf das Ganze der Technik eben noch nicht das Ganze, noch nicht die ganze „Domäne“ Technik, weil Technik eben erst dann, „im Verwendungshandeln“ zur „technischen Wirklichkeit“ wird und ihre „Realfunktion“ entfaltet.

Aus Sicht der allgemeinbildenden Technikdidaktik kann Technik dann als Domäne beschrieben werden, wenn sie

1. sowohl die Artefakte und die in ihnen liegend *Potenzialfunktion*,
2. das auf sie bezogene Handeln und die sich so entfaltende *Realfunktion* sowie
3. die Konsumtion (vgl. ebd.), ihren (täglichen oder nicht alltäglichen) Gebrauch und damit – ich schlage vor, das so zu benennen – ihre *Subjektfunktion* (im Sinne MARX': „Die Konsumtion schafft den Produkten erst das Subjekt für das sie Produkte sind“) umfasst.

Darin, in all diesen Aspekten, wäre jenes Ganze der Technik beschrieben, das Gegenstand allgemeiner Technischer Bildung sein soll.

Ein domänenspezifischer technikdidaktischer Ansatz müsste alle genannten Aspekte berücksichtigen. Kann er das nicht oder soll er das nicht, weil er aus Gründen politisch-ökonomischer Zielsetzungen daran gehindert wird, ist er aus der Position allgemeiner Bildung heraus abzulehnen. Er wird nämlich nicht in der Lage sein, den Anspruch von Menschen auf Bildung als Moment der Freiheit, der Selbstentfaltung und der Emanzipation zu erfüllen. Außerdem wird Technik, nicht in all ihren funktionalen Daseinsaspekten betrachtet, nicht als Ganze erfassbar sein, womit der fachbezogene Bildungsauftrag verfehlt werden müsste.

Der arbeitsorientierte Ansatz Technischer Bildung fokussiert auf die „sachliche“ Produktion aus Sicht des Produzenten. Er erfasst die Technik nicht, weil er den durch ihren Gebrauch entstehenden, befreienden oder knechtenden Einfluss auf den Menschen vernachlässigt. Er schaut auf den Menschen als Subjekt der Technik, als Geschöpf der Produktion.⁸⁴⁸

Der Ansatz der allgemeinen Technologie schaut auf die Technik aus Sicht des Ingenieurs. Er stagniert in der Perspektive der Potentialfunktion von Technik, hat kaum oder wenig Interesse für die durch den Gebrauch entstehenden schöpferischen Kräfte der Artefakte. Er neigt wie der arbeitsorientierte Ansatz zu einer nur partiellen Wahrnehmung von Technik.

⁸⁴⁸ Vgl. a.a.O., S. 17.

6.6. Zielperspektiven allgemeiner Technischer Bildung

Doch auch in einem mehrperspektivischen Ansatz allgemeiner Technischer Bildung, der die monoperspektivischen Verengungen einer ingenieurmäßigen Technikerschulung oder eines sozialistisch-arbeitsorientierten „Produktionszwangs“ überwunden hat, wird die Bedeutung des Gebrauchs von Technik im Alltag und damit ihre reziproke Wirkung auf den Menschen erst in jüngerer Zeit verstärkt in den Blick genommen.

„Es steht zur Klärung an, ob und wie unterschiedliche Bedürfnisebenen und damit auch Wahrnehmungs- und Deutungskategorien techniktheoretisch und technikdidaktisch zu berücksichtigen sind. (...) Bei Berücksichtigung aller für eine allgemeine technische Bildung wichtigen (Sub-)Domänen ergibt sich eine Ergänzung des Fünf-Felder-Modells der Problem- und Handlungsfelder in Richtung auf die Felder Haushalt und Freizeit und Schützen und Sichern. Wie mit weiteren denkbaren Bereichen, etwa dem medizinischen oder dem landwirtschaftlichen zu verfahren ist, wäre auch vor dem Hintergrund unserer Traditionslinien zu diskutieren. (...) Technik muss einerseits als System erfasst werden, das unser Leben durch Versorgung mit dem Notwendigen, mit Lebens-Mitteln, erst möglich macht; es ist aber auch zu berücksichtigen, dass sich technische Finalität ebenso auf soziale und personale Ziele erstreckt. Technik dient eben auch der Statussicherung und der Selbstdarstellung und bietet mächtige Chancen, der Individualität in vielfältiger Weise Ausdruck zu verleihen.“⁸⁴⁹

Ganz grundsätzlich erinnert SCHLAGENHAUF seit über einem Jahrzehnt beharrlich daran, dass es einen „grundlegenden Mangel an Technikreflexion“⁸⁵⁰ gebe, den man u.a. an der unterhalb ihrer Möglichkeiten verlaufenden Nutzung fachdidaktischer Methoden erkennen könne:

„Offenbar wird dieser Bereich nicht als wesentlich angesehen, obwohl doch die Bestimmung des Begriffes des jeweiligen Gegenstandes, die Klärung seiner Ausdehnung und die Abgrenzung gegenüber anderen Gebieten als erste, grundlegende und absolut unverzichtbare Lehraufgabe anzusehen sein müsste. Die allgemeinbildende Technikdidaktik übernimmt damit einen blinden Fleck, den sich die Ingenieurwissenschaften im Verlauf ihrer Entwicklung eingehandelt haben; zu der Zeit nämlich (Anfang des 19. Jahrhunderts), als sich die Technikwissenschaften von den Universitäten abgekoppelt und an eigenständigen Ausbildungs- und Forschungsstätten angesiedelt haben (Berg-, Bauakademien, polytechnischen Instituten, den späteren technischen Hochschulen).“⁸⁵¹

Die Übernahme dieses „blinden Flecks“ belegt er durch eine empirische Untersuchung zum Einsatz von Methoden im Technikunterricht (vgl. dazu BLEHER⁸⁵²) und zum Vorkommen unterrichtspraktischer Beiträge in der Fachzeitschrift TU. Demnach lasse sich

⁸⁴⁹ SCHLAGENHAUF, W. (2009), S.12.

⁸⁵⁰ SCHLAGENHAUF, W. (2013), S.11.

⁸⁵¹ Vgl. ebd.

⁸⁵² BLEHER, W. (2001).

„das Ergebnis dieser Situationsanalyse (...) wie folgt zusammenfassen: Das von der Fachdidaktik entfaltete Methodenspektrum wird in der Praxis des Technikunterrichts stark verengt. (...) Diese Einschätzung deckt sich vollständig mit den Befunden der oben erwähnten Studie WERNER BLEHERS, der als dominante Methode des Technikunterrichts eine Mischform aus Elementen von Lehrgang, Fertigungs- und Konstruktionsaufgabe identifizierte.“⁸⁵³

In Folge der stark verkürzten Methodenwahl habe sich sodann eine stark verengte Wahrnehmung von Zielperspektiven Technischer Allgemeinbildung entwickelt:

„Diese Studie fragte auch danach, was den Lehrern/Lehrerinnen hinsichtlich des Unterrichtsergebnisses besonders wichtig ist. Antwort: Über 80% der Probanden nannten den sachgerechten und sicherheitsbewussten Umgang mit Material, Werkzeugen und Maschinen als das wichtigste Ziel des Technikunterrichts.“⁸⁵⁴

In seinen Überlegungen zur daher notwendigen Erweiterung der Inhalte des mehrperspektivischen Ansatzes durch den Aspekt „Alltagstechnik“ („Alltag und Gebrauch“) beschreibt SCHLAGENHAUF eine Möglichkeit, verstärkt auf diese Dimension von Technik einzugehen.⁸⁵⁵ Er sieht die Erfordernis,

„starke Verbindungslinien zwischen den Phänomenen des Bereichs und ganz zentralen bildungsrelevanten Strukturmomenten der Gesamtdomäne Technik aufzuzeigen.“⁸⁵⁶

Er benennt exemplarisch drei solcher Verbindungslinien der Alltagstechnik zum „Allgemeinen der Technik“⁸⁵⁷, nämlich ihren „Wertebezug“, ihren „gesellschaftlichen Charakter“ sowie ihren „kulturell-symbolischen“ Gehalt, der mehr als bloße „Gebrauchswerte“ bereitstelle.⁸⁵⁸

⁸⁵³ SCHLAGENHAUF, W. (2013), S. 10.

⁸⁵⁴ Vgl. a.a.O., S. 10.

⁸⁵⁵ SCHLAGENHAUF, W. (2015), S. 11.

⁸⁵⁶ Vgl. ebd.

⁸⁵⁷ Vgl. ebd.

⁸⁵⁸ Vgl. ebd.

6.7. Die Subjektfunktion der Technik in ihrer Didaktik

Technik in ihrer Subjektfunktion macht den Menschen zu etwas, ob er es weiß oder nicht, ob er es selbst herbeiführt (z.B. das „Freiburger Münster“⁸⁵⁹) oder ob andere das in positiver (Ferrari als Wohlstands- und Statussymbol) oder ausbeuterischer („Einarmiger Bandit“ etc.) Absicht betreiben. Nicht nur macht der Mensch die Technik, sondern er macht damit auch sich selbst oder andere zu dem was er ist oder was er sein will bzw. was diese sein sollen. Nicht nur hat die Technik ein Sein, eine Existenz, sondern der Mensch verleiht ihr einen Sinn und die Technik gibt dem Menschen diesen Sinn zurück.

Dieses wechselseitige Verhältnis müsste ein Aspekt Technischer Bildung sein, denn in der Wirklichkeit beschreibt diese Relation längst das, was Menschen im Wesentlichen an und mit Technik und damit an und mit sich selbst erfahren und erleben. Im Allgemeinen wollen die Menschen ja gerade, dass die Technik etwas aus ihnen „mache“.

Es gibt eine Art Sehnsucht nach dem kulturstiftenden Momentum der Technik und der Option, an dieser Kultur oder Subkultur teilhaben zu können, indem man diese Technik entweder ebenfalls beherrscht oder ebenfalls besitzt bzw. über sie verfügen kann.

Die Multifunktionalität der Sachsysteme (zunächst lediglich inhärent als Potenzial), die bei deren *Werdung von Technik* erst im Kontext ihrer Verwendung und des auf sie bezogenen Handelns real wird (Realfunktion), macht den Verwender zum Subjekt der Technik. Dann erst wird ihre Multivalenz („Messerstecher“ oder „Brot-schneider“) deutlich, sie macht den Menschen zu dem, was er ist (Subjektfunktion). Das aber ist immer werthaltig: Technik ist als Potenzial, als Realität und im Subjekt werthaltig und sogar wertschöpfend oder erniedrigend – je nachdem.

Technikdidaktik muss daher den Anspruch erheben, Technik als Domäne, und damit stets unverkürzt betrachten und verstehen zu wollen.

Das kann daher nicht von einem Fach geleistet werden, dessen Didaktik nicht dazu bestimmt ist, das Gesamte der Technik zu erfassen, sondern lediglich die in ihrer Potentialfunktion schlummernde Möglichkeit.

Physikdidaktik oder Chemiedidaktik können daher nicht zugleich auch Technikdidaktik sein. Genau so wenig kann ein Geschichtsunterricht, der die durch Technik hervorgerufenen sozialen Veränderungen in der Zeit der Industrialisierung beschreibt und damit auf die Subjektfunktion von Technik eingeht, andere notwendige Aspekte erschließen, die zum Gesamtbild technikhistorischer Entwicklungen unverzichtbar dazugehören müssten.

⁸⁵⁹ SCHLAGENHAUF, W. (2009). S. 12.

Allgemeine Technikdidaktik muss daher einen Technikbegriff verwenden, der die Technik als Ganzes betrachtet, was besagt, dass sie als Domäne betrachtet werden muss, und eben nicht unzulänglich funktionalistisch und verdinglicht. Es ist die „DNA“, das Inhärente der Technik, die aus ihr eine Domäne macht. Sein und Sinn verschmelzen in ihr zur unauflösbaren Einheit.

6.8. Erweiterung der Inhaltsfelder – Erweiterung der Zielperspektiven

In Anknüpfung an die von SCHLAGENHAUF vorgeschlagene Erweiterung der Inhaltsfelder wäre daher die erweiterte Reflexion des Technikbegriffes im oben genannten Sinne anzufügen, welche diese inhaltliche Erweiterung stützt und sie ergänzen kann.

Damit aber erscheint auch eine Erweiterung im Verständnis jener Zielperspektive Technischer Bildung erforderlich, die sich der Bewertung von Technik zuwendet. Nicht nur wie der Mensch die Technik macht, dürfte Gegenstand der Evaluation der Technogenese und des Gebrauchs von Technik sein. Vielmehr müsste darauf geschaut werden, was Technik aus dem Menschen macht, wie sie ihn steuert oder fremdsteuert, ihm einen Status verleiht, ihn frei oder ihn unfrei macht.

Im Sinne der Subjektfunktion von Technik müsste die Zielperspektive der Technikbewertung einer Revision im Sinne einer zeitbedingten Schärfung ihres Wahrnehmungsfeldes unterzogen werden.

Die Zielperspektiven des mehrperspektivischen und damit des allgemeinbildenden Ansatzes der Technikdidaktik sollten sich nicht nur auf die ersten beiden Funktionen von Technik beschränken, sondern verstärkt auch die Subjektfunktion betrachten und bewerten, und damit das, was Technik aus und mit Menschen macht, wie sich seine Kulturalität durch Technik wandelt und entwickelt. Damit scheint eine enorme Entwicklungsaufgabe für den Technikunterricht benannt zu sein.

In der Praxis der Technischen Bildung scheint dies nämlich mit Blick auf ihre bisher eher wenig ausgeprägte entscheidungs- und bewertungsbezogene Reflexion eine Herausforderung darzustellen. Gewiss liegt daher in der Besorgung einer entsprechenden Fortführung und Weiterentwicklung technikdidaktischer Theorie- und Praxismodelle eines der Desiderate dieser Studie.

Für die technikdidaktische Forschung ist damit die Aufgabe beschrieben, ein zeitgemäßes Technikbild weiter zu entwickeln und zu vermitteln, dass umfassend auf das Ganze der Technik eingeht und den Blick zugleich verstärkt auf jene Bereiche der Technik richtet, die den Menschen *als homo technicus* heute prägen.

6.9. Domänenspezifik Technischer Bildung und Allgemeinbildung

Diesen Bereich der Technikdidaktik auch für die Praxis weiter zu entwickeln ist gleichwohl von enormer Bedeutung. Eine Fachdidaktik sollte nämlich den Anspruch erheben, den von ihr vermittelten Bildungsgegenstand als Ganzen zu re-präsentieren.

Genau wie Technik nämlich durch die in ihr angelegten Potential allein zwar noch keine echte, sondern nur der Möglichkeit nach Technik ist, determinieren die in ihr angelegten Möglichkeiten das, was sie den Menschen mittels seines freien Willens bezüglich ihres Gebrauchs werden lassen kann:

„Einmal ist der Gegenstand kein Gegenstand überhaupt, sondern ein bestimmter Gegenstand, der in einer bestimmten, durch die Produktion selbst wieder [zu] vermittelnden Art konsumiert werden muß. Hunger ist Hunger, aber Hunger, der sich durch gekochtes, mit Gabeln und Messer gegebnes Fleisch befriedigt, ist anderer Hunger als der rohes Fleisch mit Hilfe von Hand, Nagel und Zahn verschlingt.“⁸⁶⁰

Ebenso determiniert jedes Bildungsgut, jede Didaktik, durch die in ihr angelegten Perspektiven die Möglichkeiten, in deren Rahmen der Mensch einen Gegenstand für sich und sich für den Gegenstand erschließen kann.

Fachdidaktik muss sich an ihrer Domäne orientieren. Damit ist gesagt, dass Didaktik, Fachdidaktik und Bildung im Gesamten durch die in ihr auffindbaren Strukturen und Potentialfunktionen immer auch schon eine Möglichkeit beinhalten, was sie aus dem Menschen im Prozess der Aneignung von Bildung (MARX: „Konsumtion“) werden lassen.

Diese Möglichkeit kann dem Grunde nach frei und unbegrenzt, sie kann aber auch im Sinne partikularer Interessen zielgerichtet und dadurch bewusst oder unbewusst, jedenfalls aber in manipulativer Absicht eingeschränkt sein.

Bildung besteht – wie die Technik zunächst als Möglichkeit – zunächst als Angebot (Potentialfunktion). Sie wird vom Menschen in der Annahme dieses Angebotes erst zu Bildung (Konsumtion). Dabei aber wird das Angebot zum Bildungsgegenstand und der Mensch zum Subjekt dieser Bildung, zum gebildeten Menschen. Das Angebot von Bildung bestimmt, welcher Mensch aus ihr hervorgehen kann, welches Bild von sich und von Bildung er gewinnen kann.

Es wird hier offenkundig, dass der Mensch durch Bildung sich nur dann frei entfalten kann, wenn dieser Akt oder der Vorgang der Bildung, der in seinen unterschiedlichen „Trägern“ durch die Fachdidaktiken und schließlich die Fächer der Schule gestaltet und getragen wird, nicht durch eine unzulässige Verkürzung der im Bildungsangebot bereitgestellten Potentiale vereitelt wird.

⁸⁶⁰ MARX, K. (1953), S. 13.

Es ist daher, in der Terminologie der Bildung in Schule und Hochschule ausgedrückt, auch nicht primär wichtig, wie die Bezeichnungen der Fächer und denkbaren Kooperationen der Fächer auch lauten mögen. Das alles sind politische und später bildungsorganisatorische Fragen von nur sekundärer Relevanz.

Entscheidendes Kriterium bei der Bewertung von fachdidaktischen Modellen und curricularen Ansätzen muss vielmehr die tatsächlich didaktische Frage sein, ob der von ihnen zu erfassende und für die *educandi* zu erschließende Bildungsbereich unverkürzt erreicht und vermittelt werden kann. Bildung nämlich, die frei macht, emanzipiert, Partizipation und Handlungsfähigkeit ermöglicht, wird gleichsam zum Eigentum und Vermögen des so Gebildeten.

Wenn der Bildungsgegenstand Technik in einer Didaktik Technischer Bildung nicht in seiner Ganzheit dargeboten werden kann, dann ist auch nicht gewährleistet, dass sich das Bildungssubjekt diesen Gegenstandsbereich unverkürzt erschließen kann. Damit bleibt der Zugriff auf den Wesenskern des Technischen, durch die Willensentscheidung des Menschen zur eigentlichen Existenz und Funktionalität zu gelangen, unmöglich. Es besteht die Gefahr, dass die Zweck-Mittel-Relation von Mensch und Artefakt sich zu seinem Nachteil auswirken kann, indem der Mensch die Frage, ob und ggf. wie er die Technik nutzt, nie stellt, sondern ihr bzw. dem in sie von Dritten investierten Fremdzweck in einem fatalistischen Akt unterliegt.

Wie ein Mensch ohne Technik kein Mensch sein kann⁸⁶¹, so ist ein Mensch ohne Bildung nur der Möglichkeit nach Mensch.

Weil der Mensch durch Technik Kulturalität erlangt hat, muss dem Menschen durch zweckfreie und uneingeschränkte Technische Bildung Menschwerdung durch Teilhabe an Kultur und Zivilisation ermöglicht werden.

⁸⁶¹ ORTEGA Y GASSET (1949), S. 26.

7. Technikdidaktik in Fächerverbünden

7.1. Analyse interdisziplinärer Ansätze

7.1.1. Vorüberlegungen zur Frage nach Interdisziplinarität in der Fachdidaktik

Zunächst wäre die Frage zu stellen, ob es sich bei der Frage nach Interdisziplinarität in Schulfächern um eine didaktische oder um eine methodische Frage handelt. Ob und wie eine interdisziplinäre Kooperation gelingen kann, hängt maßgeblich von dieser Grundfrage ab.

Die Voraussetzungen fächerverbindender Zusammenarbeit wären nämlich entsprechend auf dem Feld der Didaktik, der Ziele und Inhalte, oder auf dem Feld der Methodik, der Lernwege und Lernverfahren und der dazugehörigen Medien zu klären.

Es stellt sich die Frage, ob man einem der beiden Felder einen Vorrang einräumen muss, in welchem Verhältnis die Aspekte „Ziel“ und „Inhalt“ einerseits sowie „Methoden“ und „Medien“ andererseits zueinander stehen.

Dazu wäre an WENIGERS Klärung der Relationen zu erinnern:

„In Wirklichkeit können methodische Anordnungen immer erst getroffen, Regeln erst empfohlen werden, wenn die didaktischen Voraussetzungen geklärt und die didaktischen Fragen entschieden sind. So ist die Methode immer etwas Zweites und nur ein relativ, unter ganz bestimmten Bedingungen Gültiges; sie ist auch dem zeitlichen Wandel unterworfen. Die Methode kann darum immer nur mit ihren didaktischen Voraussetzungen beschrieben und gelehrt werden.“⁸⁶²

Er warnt mit klaren Worten vor einem „Rückzug auf die Methodik“, denn sie biete keinen Ausweg

„aus der dornenvollen Aufgabe des Lehrers, zur Entscheidung zwischen den Ansprüchen der Bildungsmächte zu kommen; daß vielmehr methodische Überlegungen stets im Zusammenhang mit den didaktischen Überlegungen stehen müssen. Zugleich gilt es zwischen Didaktik und Methodik scharf zu unterscheiden und möglichst genau festzuhalten, was je-

⁸⁶² WENIGER, E. (1965). S. 19-20.

weils didaktisch und was methodisch gemeint ist, und wie der innere Zusammenhang jeweils ist.“⁸⁶³

Was zur Frage der pädagogischen Freiheit im weiteren Verlauf der hier folgenden Überlegungen noch vertieft angesprochen werden wird, greift WENIGER in diesem Kontext ebenfalls bereits auf. Ein Lehr- und Lernarrangement, das kein primär didaktisches, sondern vielmehr ein methodisch reduziertes sei, greife sehr viel stärker in die Freiheit des Lehrers ein, „als eine Didaktik in unserem Sinne“⁸⁶⁴.

„Denn eine solche Methodik will die Praxis, den pädagogischen Akt selber der Regel unterwerfen und möchte ihn fixieren und kontrollieren. Vor allem aber legen reine Methodenlehren den Zögling in irgendeiner Art fest, fixieren ihn immer durch Isolierung auf irgendeine Seite seines Wesens, um ihn in Stellung zu bringen, die als Ausgangsstellung der pädagogischen Bemühungen notwendig scheint.“⁸⁶⁵

In aktuell beobachtbaren fächerverbindenden Ansätzen, die das Fach Technik betreffen, lassen sich, das sei hier bereits vorweggenommen, u.a. ökonomistisch begründete Ursachen ihrer Implementierung in das Gesamtcurriculum vermuten. Sie sind explizit darauf aus, *educandi* „in Stellung“ zu bringen, für ganz bestimmte Aufgaben zu qualifizieren, die politisch und wirtschaftlich aktuell als wichtig erachtet werden. Im Falle der Technik bedeutet dies für ganz dezidierte Bereiche des (beruflichen) Lebens, namentlich der sog. MINT-bezogenen Berufe zu qualifizieren. WENIGER erteilt solchen pädagogischen Prozessen eine klare Absage:

„Aber selbst, wenn Sie auf den ganzen Menschen im Zögling reflektieren, so vergewaltigen sie ihn doch irgendwie, denn die Methode ist ja immer eine Verabsolutierung und Formalisierung früherer, vergangener Erfahrungen, die noch dazu von anderen und an anderen Menschen gemacht sind. Wie schnell aber das Gesicht und die geistige Haltung einer Jugend sich ändern kann, das erleben wir heute zur Genüge. So kann jedenfalls der Rückzug auf die Methode nicht im Namen der schöpferischen Freiheit der Erziehung geschehen.“⁸⁶⁶

Es ist an dieser Stelle zu ergänzen, dass ein so beschriebener Rückzug auf die Methodik folglich auch nicht dem Bildungsziel der individuellen Freiheit durch Handlungskompetenz, Partizipation und Mündigkeit dienlich sein dürfte.

7.1.2. Die Frage nach „interdisziplinärer Didaktik“

Ein Unterrichtsvorhaben in Form eines fächerverbindenden Arrangements, das von seiner methodischen Seite her dargestellt und begründet wird, kann aus dieser Sicht WENIGERS („Primat der Didaktik“) nicht als didaktischen Kriterien angemessen gelten.

⁸⁶³ Vgl. a.a.O., S. 20.

⁸⁶⁴ Vgl. ebd.

⁸⁶⁵ Vgl. ebd.

⁸⁶⁶ Vgl. ebd.

Eine solche Begründung für einen Fächerverbund kann zum einen deshalb eine methodische sein, weil der Blick auf den „Output“ des Lernprozesses, die sogenannte Kompetenzorientierung, die Frage nach den Inhalten und damit eben gerade eine wesentliche Frage der Didaktik in den Hintergrund drängt.

Eine so begründete Fächerverbandsdidaktik fragt nicht mehr zuerst nach den Inhalten und den Wissensgehalten, sondern reduziert ihr Bildungsverständnis vielfach auf die *verwertbaren* Könnens- und Befähigungsaspekte erfolgreichen Lernens. Dabei geht es nicht darum, ob Ergebnisse von Bildung nicht immer einen Sinn und einen gewissen Wert haben müssen. Es stellt sich allerdings die Frage, wer darüber entscheidet, welchen Wert Bildungserträge haben und zu welchem Zweck sie eingesetzt werden sollen. Die Entscheidungshoheit darüber wird dem Träger von Bildung in einem outputorientierten Bildungsverständnis höchstens partiell überlassen, da ja bereits festgesetzt ist, worin die Ergebnisse bestehen sollen.

Die Unterscheidung zwischen „Lern- und Leistungsdidaktik“ sowie damit einhergehend der methodischen Frage nach Lern- bzw. Leistungsaufgaben spielt in ihr weitgehend keine Rolle.⁸⁶⁷

Fächerverbundskonzepte können jedoch auch methodisch begründet sein, weil in der Übereinstimmung von Methoden durchaus eine Affinität bestimmter Fächer zueinander erkannt werden kann. Das Methodenkriterium ist allerdings ein sehr allgemeines. So wird in vielen Fächern geschrieben, gerechnet, skizziert etc., ohne dass daraus eine Ebene für interdisziplinäres Lehren und Lernen abgeleitet werden könnte. Im Fall von Fächerverbünden, die aus Fächern „verwandter“ bzw. „benachbarter“, also nahe liegender Domänen gebildet worden sind, ist eine teilweise Schnittmenge des Methodenrepertoires wahrscheinlich, wobei diese Schnittmengen nicht allein auf die Methoden bezogen bleiben, sondern zugleich auch gemeinsame Inhalte berühren. Für den Fächerverbund WZG (Welt-Zeit-Gesellschaft) oder den Verbund AWT (Arbeit-Wirtschaft-Technik) können etwa solche methodischen Gemeinsamkeiten benannt werden (z.B. „Kartenarbeit“ in WZG bzw. „Betriebserkundung“ in AWT).

Mit Blick auf den Primat der Didaktik aber kann eine solche, methodisch begründete Korrelation lediglich als sekundär betrachtet werden. Die Frage nach den Inhalten und Zielen, die mittels der Methodik erschlossen und erreicht werden sollen, bleibt vorrangig. Eine methodisch begründete Fächerverbandsdidaktik basiert demnach auf einer „nachrangigen“ Legitimation.

An erster Stelle wäre deshalb mit Blick auf alle fächerverbindenden Ansätze in der Didaktik zu fordern, dass die didaktischen Inhalts- und Zielfragen der beteiligten Fächer in einem mindestens grundlegenden Konsens münden können. Damit ist eine Voraussetzung interdisziplinärer Didaktik in der Schule beschrieben.

⁸⁶⁷ Vgl. dazu auch SCHLAGENHAUF, W. (2016).

Ob für sie die Bezeichnung einer interdisziplinären „Fachdidaktik“ noch gelten kann, wäre zu prüfen, da – wie früher in dieser Studie gezeigt⁸⁶⁸ – die Fachdidaktik sich ja gerade bei der Bestimmung Ihrer Inhalte konstituiert, was sowohl eine positive Aussage ihrer substantiellen Inhalte und Ziele, zugleich aber auch eine negative Aussage in Form ihrer Grenzen und Abgrenzungen hin zu anderen Fachdidaktiken beschreibt.

Es geht daher zunächst um die Frage nach didaktischen Modellen die für das Lernen in Fächerverbünden herangezogen werden könnten. Diese Modelle und Konzepte beschreiben Vorstellungen von gutem und gelingendem Unterricht. Ihnen liegen oft „didaktische Prinzipien“⁸⁶⁹ zugrunde:

„Didaktische Prinzipien sind zusammenfassende Chiffren für die didaktisch-methodische Akzentuierung eines Unterrichtskonzepts. Prinzipien eignen sich nicht dazu, aus ihnen konkrete Ziel-, Inhalts- oder Methodenentscheidungen abzuleiten, sondern leisten umgekehrt die nachträgliche Interpretation dieser Entscheidungen. Deshalb nehmen sie oft den Charakter ‚pädagogischer Slogans‘ an, die eher dazu genutzt werden, die eigenen Vorstellungen zur Unterrichtsreform in hellerem Licht erscheinen zu lassen und das ‚gegnerische‘ Konzept zu verunglimpfen, als wirkliche theoretische Klärungen didaktischer Sachverhalte herbeizuführen.“⁸⁷⁰

Solch unterrichtsreformatorische Vorhaben unter dem Einfluss bestimmter zeitbedingter Vorstellungen ganz unterschiedlicher Provenienz scheitern nicht selten an der Wirklichkeit des schulorganisatorisch Machbaren. Das liegt manchmal jedoch auch an ihrer didaktischen Sinnhaftigkeit, doch vor allem deren Realisierbarkeit kann als „befristet widerlegt“⁸⁷¹ gelten. Untersucht wird diese Frage im Folgenden am Beispiel Technischer Bildung und des Faches Technik in seiner Einbindung in einen fächerverbindenden Kontext.

⁸⁶⁸ Gemeint ist hier der sog. „Primat der Didaktik“, erstmals beschrieben von WENIGER, E. (1965), S. 19f. und bekannt geworden v.a. durch die Verwendung KLAFFKI, W.

⁸⁶⁹ JANK, W. und MEYER, H. (1994), S. 292.

⁸⁷⁰ Vgl. a.a.O., S. 293.

⁸⁷¹ Vgl. a.a.O., S. 292.

7.2. Technik und „MINT“ – Didaktische Analyse eines fächerverbindenden Ansatzes

7.2.1. Zur Begründung des Fächerverbundes „MINT“

In den vergangenen Jahren verlor das Schulfach Technik durch die allgemeine Schulentwicklung, v.a. jedoch durch die sich verändernden Übergangsquoten der Schülerschaft in Richtung der Gymnasien an Bedeutung, während Bildungspolitik, Wirtschaft und Gesellschaft sich im Grunde einig über die Notwendigkeit verstärkter Technischer Bildung waren. Es erging dem Fach dabei so, wie einigen anderen Fächern. Entweder wurde es von seinem festen Platz im Stundenplan (zumindest der Hauptschule in Baden-Württemberg) in den Wahlpflichtbereich verschoben, oder es fand sich in Fächerverbünden unterschiedlicher, aber didaktisch auch ungeklärter Konstellationen integriert. Einer dieser Fächerverbünde trägt den Namen „MINT“.

Auf den ersten Blick scheint die Abkürzung MINT, also Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik auf einen weiteren, interdisziplinären Fächerverbund zu verweisen, wie es im Kontext fächerverbindenden Lehrens und Lernens zahlreiche andere gab und gibt. Damit scheint MINT einer Empfehlung der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften⁸⁷² zu folgen, und sich "interdisziplinär" auszurichten. In ihren "Empfehlungen zu MINT" beschreibt die Akademie allerdings weder die didaktische Gestalt einer solchen Kooperation, noch begründet sie ihre Notwendigkeit.

Es ist auffallend, dass nicht nur in o.g. Empfehlungen, sondern in den meisten vorliegenden Publikationen zu MINT an keiner Stelle begründet wird, warum die „Fächer“ Mathematik, Informatik, ‚Naturwissenschaften‘ (die es als „Fach N“ ja so gar nicht gibt) und Technik interdisziplinär, in der Schule ist *fächerverbindend* gemeint, kooperieren müssten, um die gewünschten Ziele zu erreichen.

Es ist ein vielfach bekräftigtes Anliegen der Wirtschaft und der Bildungspolitik, durch verschiedene Initiativen in den MINT-Fächern auf einen drohenden und in Teilen bereits eingetretenen Nachwuchsmangel in den sog. „MINT-Berufen“ zu reagieren.

Das Problem des Mangels an „Nachwuchs“ scheint evident und ist auch in der Technikdidaktik selbst nicht nur unbestritten, sondern wird von ihr überdies als noch prekärer erkannt, weil auch im Bereich der technischen Bildung auf allen Ebenen Nachwuchs(lehr-)kräfte fehlen.

⁸⁷² Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (2012).

Der Lösungsansatz MINT wirft jedoch wegen der durch ihn und seine Unterstützer konsequent behaupteten Notwendigkeit von Interdisziplinarität Fragen auf. Ein Grund, warum ein Fachkräftemangel in bestimmten Berufsgruppen explizit durch einen schulischen Fächerverbund und damit interdisziplinär gelöst werden müsste, wird konzeptionell nicht angegeben.

Man könnte eine solche Forderung nach Interdisziplinarität nachvollziehen, wenn als Ursache des Mangels bisher fehlende Interdisziplinarität in den beteiligten Fächern nachzuweisen wäre. Eine solche Begründung spielt aber bei allen derzeitigen Diskussionen um MINT keine Rolle. Die Ursachen liegen an anderer Stelle, worauf im Folgenden eingegangen werden soll. Um die Situation besser einbetten zu können, sollen zuvor einige kleine Ausschnitte der historischen Entwicklung des Faches Technik in Fächerverbünden skizziert werden.

7.2.2. Kurzer historischer Rückblick auf das Fach Technik in interdisziplinären Konstellationen

Was das Fach Technik betrifft, so ist es in der Vergangenheit zu keiner Zeit aus der Einsicht didaktischer Notwendigkeit „Bündnisse“ mit anderen Fächern eingegangen. Vielmehr war, man kann dies an einem Beispiel zu verdeutlichen, etwa der sog. „Lernbereich AWT“ (Arbeit-Wirtschaft-Technik), im Jahre 1973 an der Hauptschule in Baden-Württemberg eingeführt, eine Reaktion auf bildungspolitische Entwicklungen, die alle Schulfächer in ganz Deutschland, und damit auch das Fach Technik, verstärkt in einen Kontext vorberuflicher Bildung führten. Hintergrund dieser Entwicklung war der von der Erziehungswissenschaft überwiegend unkritisch begleitete Wandel von einer Pädagogik der Bildungsinhalte hin zu einer „Qualifikationspädagogik“ mit dem Ziel des Erwerbs von „Schlüsselqualifikationen“⁸⁷³. Man kann diese Bewegung aus heutiger Sicht als vorbereitende Phase einer aktuell kompetenzorientierten Pädagogik betrachten.

Bildung bewegte sich damit ein gutes Stück hin zu einer Funktionalisierung, und damit entgegen bisheriger Bildungsideale hin zum Charakter von (vorberuflicher) Ausbildung. Aber das war wegen der damaligen weltpolitischen Eindrücke in einem sich verschärfenden Ost-West-Konflikt auch gewollt: kein Talent in Wirtschaft, Technik oder Arbeit sollte dem Staat und der Gesellschaft verloren gehen, keine Möglichkeit der Rekrutierung eigenen Nachwuchses im Ringen um die Vorherrschaft der globalen Sphären v.a. in der Technik ausgelassen werden. Der sog. Sputnik-Schock hatte die Republik und den gesamten Westen erschüttert, weil der vermeintliche „Arbeiter-und-Bauernstaat“ mit der gelungenen bemannten Raumfahrt in ungeheurer Weise seinen technischen Fortschritt zur Schau stellt:

⁸⁷³ BECK, H. (1993), S. 81ff.

„Diese technische Leistung stellte den bis dahin sicher geglaubten Überlegenheitsanspruch des Westens in Frage. Ursachen des westlichen Nachhinkens wurden selbstkritisch vor allem im Bildungssystem gefunden. Die Reproduktion der herrschenden Verhältnisse in der Schule schloss nach Ansicht von Experten zu viele Menschen von einer Beteiligung am gesellschaftlichen Fortschritt aus.“

Daher wurde u.a. die Hauptschule gestärkt und durch Technikunterricht im Verbund mit anderen Fächern aufgewertet.⁸⁷⁴ Zu bedenken ist an dieser Stelle, dass die Hauptschule (zur damaligen Zeit hieß sie noch Volksschule und dauerte nicht 9, sondern nur 8 Jahre, wovon jeweils 4 Jahre Grundschulzeit waren) die weiterführende Schulart für den größten Teil der Bevölkerung war:

„Im Schuljahr 1952/53 besuchten im neu gegründeten Baden-Württemberg 688 700 Schülerinnen und Schüler die Volksschule, mit einem Anteil von rund 82 % die eindeutig dominierende Schulart. Die Höheren Schulen kamen auf einen Anteil von 14 %. Hilfs- und Sonderschulen sowie Mittelschulen spielten zahlenmäßig noch keine bedeutende Rolle.“⁸⁷⁵

In Konsequenz exponierte die Schule und Bildungsinhalte verstärkt politischen, v.a. aber wirtschaftlichen Interessen. Dies führte u.a. in Berlin zur Integration des Technikunterrichts in das Fach Arbeitslehre, das – lediglich dem Namen nach ein eigenes Fach – im Grunde bis heute ein Verbund der Fächer Technik, Wirtschaft und Hauswirtschaft ist.

Eine Integration des in mehreren Bundesländern bestehenden mehrperspektivischen Technikunterrichtes hätte jedoch zum Verlust Eigenständigkeit konstituierender Elemente und damit zu einer Fokussierung der differenzierten Zielperspektiven in Richtung der ökonomischen Dimension der Technik geführt.

Ein Technikverständnis, das die Humandimension der Technik stets an erster Stelle sieht und andere, im Kontext ihrer Betrachtung nachrangige Überlegungen, zugleich nicht ausschließt, orientiert sich dabei zuerst am Gegenstandsbereich der Technik selbst und gewinnt seine Zielperspektiven nicht erst aus deren Didaktisierung. In gewisser Weise bedeutet diese Genese des Technikbegriffs und der Zielperspektiven Technischer Bildung aus dem Gegenstandsbereich der Technik selbst eine gewisse Beständigkeit vor dem Zugriff partikularer Interessen und stark in Richtung einer bestimmten Zielrichtung fokussierender bzw. den Blick auf das Gesamte der Technik verkürzender Schwerpunktsetzungen.

⁸⁷⁴ In Kapitel 7 und in Kapitel 8 stammen differenzierte Informationen aus der jüngeren Fachgeschichte aus mehreren Gesprächen des Autors dieser Studie mit Prof. B. Sachs, ehemals lehrend an der PH Freiburg, aufgezeichnet am 13.02.2015, am 19.03.2015 sowie am 01.10.2015. Prof. B. Sachs ist Zeuge dieser Entwicklungen, die er begleitet und inhaltlich prägend für das Fach Technik in Baden-Württemberg mitgestaltet hat. Es wird daher darauf verzichtet, jede einzelne Quelle zu benennen. Wo andere Quellen herangezogen werden, ist dies in der üblichen Weise kenntlich gemacht worden.

⁸⁷⁵ SCHWARZ-JUNG, S. (2012), S. 31.

Fächerverbünde, die eine Auflösung ihrer integralen Fachdidaktiken zu Gunsten einer Art „Metadidaktik“ bedingen, bestehen in Summe stets aus weniger als ihren Einzelteilen. Dies bezieht sich sowohl auf didaktische Elemente (hier: die Zielperspektiven eines mehrperspektivischen Technikunterrichtes) als auch auf den relativen Anteil am Gesamtkontingent aller zur Verfügung stehenden Unterrichtsstunden eines Curriculums.

Die Ausweisung des Fächerverbundes „AWT“ in Baden-Württemberg war insofern ein strategischer Kompromiss. Mit ihm konnte die von der Bildungspolitik bestimmte und daher unvermeidliche Hinwendung zur vorberuflichen Bildung, den Schlüsselqualifikationen und damit wirtschaftlichen Überlegungen bei gleichzeitigem Erhalt des gesamten fachdidaktischen Ansatzes nachgewiesen werden. Gleichsam stellt er einen bis heute didaktisch plausiblen Weg thematisch-interdisziplinärer Kooperation dar, welche die Fächer unversehrt lässt (um Ansatz einer thematischen Interdisziplinarität ist Genaues in Kapitel 7.2.4. dargelegt).

Durch den Fächerverbund AWT bewahrte sich die mehrperspektivische Technikdidaktik zugleich auch ihren weitgehend unausgesprochenen Anspruch, als „Kritische Technikdidaktik“ vor dem Hintergrund einer damals stark rezipierten Kritischen Erziehungswissenschaft jenen Teil der als allgemein verstandenen Bildung zu befördern, der die freie Entscheidung des Individuums und letztlich seine Emanzipation von Entscheidungen partieller Interessensverbände bedeutete. Eine so verstandene „Kritische Technikdidaktik“⁸⁷⁶ bewahrte sich durch die fachliche Eigenständigkeit überdies auch ihre aus dem umfassenden Technikbegriff entlehnten Zielperspektiven, stellte die Humandimension der Technik weiterhin in ihr Zentrum und verhinderte den Zugriff unmittelbarer politisch motivierter oder ökonomischer Verwertung auf schulische Bildungsprozesse.

Auch derzeit findet ein Wandel im Bildungsverständnis statt, der nachhaltig die Restbestände einer traditionellen Perspektive auf Bildung in Form von Wissenserwerb in das Verständnis einer sog. „Neuen Lernkultur“⁸⁷⁷, einer kompetenzorientierten Pädagogik, überführt. Innerhalb des neuen Bildungs- und Lernverständnisses gehe es, so WEINERT, v.a. um Messbarkeit, Operationalisierbarkeit und Optimierungsmöglichkeiten. Ob man das wolle und ob dazu eine Notwendigkeit bestehe, können nur auf Basis einer „minimalen gesellschaftlichen Übereinstimmung oder einer deutlichen politischen Mehrheitsentscheidung“⁸⁷⁸ bestimmt werden.

Die Hinwendung zu den sog. „Schlüsselqualifikationen“ ab den 1970er bis weit in die 1990er Jahre hinein war ein ähnlich tiefgreifender Paradigmenwechsel und ist als direkter Vorläufer der kompetenzorientierten Pädagogik zu sehen. Auch diese

⁸⁷⁶ SACHS, B. (1971), S. 105.

⁸⁷⁷ Landesinstitut für Schulentwicklung (2009).

⁸⁷⁸ WEINERT, F. E. (2001), S. 26.

hatte sich stark in Richtung (vor-)beruflicher Befähigungen ausgerichtet⁸⁷⁹. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass Kompetenzpädagogik wieder von Bildung spricht, auch wenn sie diese gar nicht (er-)fassen kann:

„Mit der Behauptung ‘Kompetenzen beschreiben aber nichts anderes, als die Befähigung durch Bildung‘ wird die beruhigende Botschaft mitgeteilt, dass eine gravierende semantische Differenz zwischen dem humanwissenschaftlichen Konstrukt ‘Kompetenz‘ und der klassischen philosophischen Reflexionsform ‘Bildung‘ eigentlich sachlich nicht bestimmt werden kann. Kompetenz ist zur Seite des Subjekts demnach nichts anderes, als es auch die Bildungstheorie ‚gemeint und unterstellt‘ hat.“⁸⁸⁰

Bislang überwiegend aus dem erziehungswissenschaftlichen Diskurs ausgeblendet hat dies Auswirkungen auf die bisherigen Fächer und Disziplinen. Der Wandel vom Bildungs- zum Kompetenzbegriff bringt mit sich, dass die Inhalte und Gegenstände, an denen eben diese Kompetenzen „angebahnt“ werden sollen, zunehmend sekundären, weil exemplarischen und substituierbaren Charakter tragen. Kompetenzen können, weil sie keine *Bildungsinhalte* sind, an diesen oder aber jenen Themen, Inhalten, ja sogar in weitgehend beliebigen fachlichen Kontexten erworben werden. Die Bedeutung und Notwendigkeit des Faches und der Disziplin sinkt daher dort, wo Kompetenzen anstatt Bildungsinhalte Ziele des Lernens, „der Auseinandersetzung, der Aneignung und des Verstehens“⁸⁸¹ sind. Die Hinwendung zu Kompetenzen statt zu Bildungsinhalten ist oft die Basis der Konstruktion von Fächerverbünden bei gleichzeitiger Bedeutungsminderung oder Abschaffung von Fächern und Disziplinen.

Vor dem Hintergrund der Erkenntnis, dass es bisher keine fachdidaktischen Erwägungen waren, die das Fach Technik in Fächerverbünde geleitet haben, und dass Technikunterricht in Folge bildungspolitischer Entscheidungen bereits oft in Fächerverbünden angeboten werden musste, kann auch der Fächerverbund MINT didaktisch analysiert werden. Anhand des Beispiels von MINT kann zugleich auch die Grundsatzfrage nach der Möglichkeit und Sinnhaftigkeit einer Integration des Faches Technik in Fächerverbünde und nach interdisziplinären Konstellationen insgesamt gestellt werden.

Es gilt dabei zu prüfen, ob MINT aus Sicht der Technikdidaktik eine didaktisch sinnvolle und erfolgversprechende Konstellation von Fächern mit dem Ziel Technischer Bildung darstellt. Dabei soll aber auch die Sichtweise der anderen Fächer nicht ausgeblendet werden, denn allein die curriculare Installation eines Fächerverbundes garantiert noch nicht, dass dieser für die daran beteiligten Fächer auch den gewünschten oder einen behaupteten Nutzen bringt.

⁸⁷⁹ MERTENS, D. (1972)

⁸⁸⁰ GRUSCHKA, A. (2006), S. 10.

⁸⁸¹ LIESSMANN, K. P. (2014), S.75.

7.2.3. Zum Konzept einer „thematischen“ Interdisziplinarität

Einige Zeit, nachdem das Thema fächerübergreifendes Lernen in Schulen verstärkt gegenwärtig geworden war⁸⁸², wurden seitens der Erziehungswissenschaft zahlreiche Versuche unternommen, Fächerverbünde und fächerübergreifendes Lernen aus didaktischer Perspektive jenseits bildungspolitischer Begrifflichkeiten zu analysieren und zu systematisieren.

Fächerverbünde unterscheiden sich typologisch voneinander und die Bezeichnung „fächerübergreifend“ beschreibt die möglichen Konstellationen nur unzureichend. Ihre umfassendere Betrachtung kann deshalb nur aus unterschiedlichen Perspektiven gelingen, was die einzelnen Beiträge unterschiedlicher Erziehungswissenschaftler konsequent auch besorgen, ohne jedoch im Einzelnen einen vollständigen Gesamtüberblick zu eröffnen.

Einschlägige Überlegungen gehen etwa auf die äußere Organisationsform fächerübergreifenden Lernens⁸⁸³ ein, bei POPP auf unterschiedliche mögliche Perspektiven und Zugänge im Sinne einer "Spezialisierung auf Zusammenhänge"⁸⁸⁴, und werden von HILLER-KETTERER und HILLER als Kategorien gemäß didaktischer Funktionen skizziert⁸⁸⁵.

Die verschiedenen Organisationsformen denkbarer fächerverbindender Konstellationen zeigt dabei HUBER auf, ohne zugleich nach deren Sinn und Gehalt zu fragen. Weil ihm selbst jedoch die reine Beschreibung unzulänglich erscheint, rät er „als Hilfsmittel der Einordnung, Evaluation und Weiterentwicklung der verschiedenen Konzepte fächerübergreifenden Unterrichtes“ zu einer „Taxonomie der Relationen“⁸⁸⁶ der einzelnen Fächer innerhalb solcher Fächerverbünde. Darin beschreibt er gleich vier verschiedene Möglichkeiten, in denen Fächer in eine Beziehung treten können, nämlich konzentrisch, komplementär, kontrastiv oder reflexiv.⁸⁸⁷ Er evaluiert diese Relationen nicht und gibt neben seiner Analyse auch keine Empfehlungen für ein bestimmtes Konzept ab.

Bemerkenswert aber und auch für aktuelle Fragen der Technikdidaktik eine Lösung bietend scheint hier die erste von HUBER genannte Relation: Er nennt sie „Fächer konzentrisch“. Die Sichtweisen der einzelnen Fächer in MINT richten sich in diesem Fall auf einen gemeinsamen Gegenstandsbereich (z.B. „Energiewende“, „Standort Europa“) oder auf einen Problembereich (z.B. Technikfolgen, Persön-

⁸⁸² In Baden-Württemberg war die Forderung nach „fächerverbindendem Lehren und Lernen“ in den Bildungsplänen für die Hauptschule der Jahre 1984 und 1994 vorhanden, ab 2004 wurden dort in allen Schularten beinahe alle Fächer in Verbünden integriert.

⁸⁸³ HUBER, L. (1995), S. 167f.

⁸⁸⁴ POPP, W. (1997), S. 143f.

⁸⁸⁵ HILLER-KETTERER, I. und HILLER G. G. (1997), S. 179-185.

⁸⁸⁶ HUBER, L. (1993), S. 216.

⁸⁸⁷ Vgl. ebd.

lichkeitsrechte im digitalen Zeitalter, Ölknappheit). Dabei umkreisen die Fächer mit fachspezifischen Beiträgen eine gemeinsame Thematik. Das Zentrum ist hier nicht das Fach, sondern die Thematik bzw. der didaktische Gegenstand. Zugleich können die beteiligten Fächer in sich erhalten bleiben.

In Ergänzung zu HUBERS Benennung dieser Relation scheint die Einführung des Begriffes einer „thematischen Interdisziplinarität“ adäquat. Sie ist gekennzeichnet durch das Fehlen einer institutionalisierten Fächerverbindung, so dass stets neue Konstellationen unterschiedlicher, ggf. zueinander thematisch und didaktisch affiner Fächer (gemeint sind Fächer mit einer Nähe oder gar Schnittmenge ihrer Themen, Methoden, Ziele) denkbar bleiben.

Es ist HUBERS Verdienst, erstmals umfassend und systematisch-analytisch die unterschiedlichen Arten fächerübergreifenden Unterrichts vergleichend dargestellt⁸⁸⁸ und in Anlehnung an ihre didaktischen Relationen benannt zu haben. Allerdings kam er zu keiner über die Abbildung von bestehendem Sachverhalten hinausgehenden Überlegung zur Evaluation solcher Fächerverbünde, was jedoch an seiner Fragestellung lag, die rein deskriptivem Interesse folgte.

Auch weitere Arbeiten zur Interdisziplinarität, die auf HUBERS Ergebnisse eingehen oder sich indirekt auf diese beziehen⁸⁸⁹, entwickeln keine Kriterien zur Bewertung interdisziplinärer Fächerkonstellationen, wirken deshalb weitgehend affirmativ und nicht kritisch-konstruktiv. Sie bleiben monoperspektivisch oder deskriptiv und sind daher nicht geeignet, einen dem Gegenstand des Faches Technik angemessenen mehrperspektivischen Zugang zu eröffnen.

Auch der Versuch einer in Anlehnung an HUBERS Relationen durchgeführten Taxonomie des Faches Technik im Gefüge von MINT musste daher insgesamt unbefriedigend bleiben.⁸⁹⁰

Ein Grund hierfür liegt darin, dass es kein klares didaktisches Konzept von MINT gibt, an das man die HUBER'SCHEN Kategorien zur Bestimmung der Relationen der MINT-Fächer anlegen könnte.

Bei allen Versuchen, das Fach Technik anhand der o.g. Taxonomie systematisch und didaktisch in MINT einzubinden, wurde keine Relation der Fächer zueinander sichtbar, die in einem Synergieeffekt ein neues „Überfach“, eine Metadidaktik hervorgebracht hätte. Referenzpunkt der Beschreibungen blieb vielmehr stets das ursprüngliche Fach. Dieser Befund deckt sich mit den Erkenntnissen der wissen-

⁸⁸⁸ HUBER, L. (1995), S. 167f.

⁸⁸⁹ Vgl. CAVIOLA ET AL. (2011), sowie MOEGLING, K. (1998), sowie DUNCKER, L. und POPP, W. (1997), sowie PETERSEN, W. H. (2000) und auch GEIGLE, M. (2005).

⁸⁹⁰ RAJH, T. (2015a), S. 92f.

schaftstheoretischen Betrachtungen zu Domänenspezifik und Interdisziplinarität (vgl. dazu Kapitel 3.5.6.).

Das Schulfach ist demnach selbst zur Bestimmung weiterer Konstellationen in Verbünden unentbehrlich. Ein Fächerverbund definiert sich nie selbst, sondern kann nur aus dem Gehalt seiner Bestandteile determiniert werden.

Die Stärkung der Eigenständigkeit eines Faches im Fächerverbund, hier des Faches Technik und seiner Didaktik, stärkt folglich solange als tragende Säule Konstruktion, Konzept und Ziel eines Gegenstandsbereiches MINT oder beliebiger anderer fächerverbindender Kontexte, wie es als Ganzes unverkürzt diese Funktion ausüben kann.

Es zeigt sich damit sogar, dass Forderungen nach Abschaffung von Fachunterricht, weil „bildungstheoretischen Erkenntnissen zuwiderlaufend“⁸⁹¹, auch aus jener Perspektive eine Absage zu erteilen wäre, die interdisziplinäres Lehren und Lernen verstärkt implementieren möchte.

Erst MOEGLING hat in seiner Arbeit zum Kompetenzaufbau im fächerübergreifenden Unterricht mit seinen „Fünf didaktischen Typen fächerübergreifenden Lernens“ ein mehrperspektivisches didaktisches Modell vorgelegt, das jedoch notwendige Fragen der Organisationsform und der domänenspezifischen Relation sowie des Erkenntnisinteresses der Fächer nicht explizit aufgreift⁸⁹².

Damit liegt bislang kein umfassendes und alle Fragen der Umsetzung und Konzeption klärendes Modell fächerübergreifenden Unterrichts vor.

Die Entscheidungen der Bildungspolitik und anderer Interessengruppen zur zunehmenden Einführung von Fächerverbünden basieren damit letztlich nicht auf wissenschaftlich-didaktischer Einsicht, und auch die eben genannten Versuche der umfassenden Analyse fächerverbindenden Lernens vermögen die Behauptung der Überlegenheit fächerverbindenden Lehrens und Lernens weder zu bestätigen, noch bestehende Zweifel an dessen Nutzen zu zerstreuen oder die bisherigen Modelle gar nachträglich didaktisch zu begründen.

7.2.4. Thematische Interdisziplinarität als Ansatz fächerverbindender Technikdidaktik – GAUDIGS „konzentrierender Unterricht“

Aus Sicht der Technikdidaktik ist die erste von HUBER genannte Kategorie „Fächer konzentrisch“ mit dem Momentum der thematischen Interdisziplinarität dann der

⁸⁹¹ SCHMAYL, W. (2002), S.7.

⁸⁹² MOEGLING, K. (2010), S. 53ff.

Ansatz der Wahl, wenn das Ziel des vollständigen Erhalts des Faches Technik und der eigenen Zielperspektiven im Zentrum des Interesses steht.

Im bereits erwähnten Fächerverbund AWT waren es gerade die gemeinsamen Themen insbesondere der vorberuflichen Bildung, und damit Themen in ökonomischem Kontext, die dem bei verlassen der Fachlichkeit drohenden Nachteil „ungefächerten, unbestimmten und wenig geordneten“⁸⁹³ Lernens vorbeugten und die Einzelfächer bei zugleich erfolgter Kooperation dennoch bestehen ließen.

Es ist dies ein Ansatz, der darauf verzichtet, einen Fächerverbund lediglich aus Teilen seiner ihn begründenden Fächer zu gestalten, was mit Blick auf schul- und stundenplanorganisatorische Rahmenbedingungen ohnehin nur dann gelingen könnte, wenn am Ende nicht alle ursprünglich vorhandenen Bestandteile des Faches in diesen Verbund übernommen werden. Fächerverbünde befinden sich demnach in der Gefahr, Teilmengen bisheriger Fächer in einem Verbund zu integrieren. Vielfach wurde dies in der Vergangenheit als Schwächung von Fachlichkeit bewertet.⁸⁹⁴

Es handelt sich beim Konzept einer thematischen Interdisziplinarität folglich um die einzige erkennbare Konzeption eines Fächerverbundes, die keine Integration von partiellen Fächern in einen Verbund hinein nach sich zieht, sondern ganze Fächer zu einer kontextuellen Kooperation heranzieht.

Jede Fachdidaktik muss daher die Frage klären, ob der Aufwand einer Integration in einen Fächerverbund dem zu erwartenden Nutzen gerecht werden kann und ob die vom ursprünglichen Fach beschriebenen Bildungsziele innerhalb des Allgemeinbildungsansatzes integrativ weiterhin und unverkürzt erreicht werden können.

Ein die Technikdidaktik und ihre Bildungsziele erhaltender Ansatz wäre aus Sicht des Faches Technik deshalb für MINT dann gegeben, wenn dieser Verbund nicht in starren Strukturen bestünde, sondern sich fluktuierend und situationsbezogen sinn- und gehaltvolle Aufgaben-, Frage- und Problemstellungen ergeben könnten, die jeweils von allen beteiligten Fächern getragen werden könnten und interdisziplinären Unterricht zielführend, weil im Optimalfall synergetisch gewinnbringend und nicht einengend erscheinen ließen.

In welchen Bereichen geeignete Themen und Fragestellungen zu finden wären, müsste von den Fachdidaktiken selbst bestimmt werden. Die Domäne der MINT-Fächer wäre dabei vorab zu definieren und es wäre dabei zu prüfen, ob es eine solche überhaupt geben kann, um einer thematischen Beliebigkeit keinen Raum zu

⁸⁹³ Vgl. hierzu LIESSMANN, K. P. (2014), S. 61ff.

⁸⁹⁴ Siehe dazu etwa LANDESINSTITUT FÜR SCHULENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (2011), sowie http://www.kultusportal-bw.de/Lde/Startseite/schulebw/Rahmenvorgaben_Eckpunkte (abgerufen am 02.02.2015).

bieten und die Themenwahl und damit die didaktischen Entscheidungen plausibel zu begründen.

Allerdings ist diese Frage nach der verbindenden Domäne, gemeint ist ein Wissensgebiet und ein Erkenntnisinteresse, das den MINT-Fächern gemeinsam zu Grunde liegt, nicht beiläufig zu klären, weil die Themen der Technik oft eher eine Affinität zu den sozialwissenschaftlichen als zu den naturwissenschaftlichen Fragen aufweisen, was wiederum im Bereich der MIN-Fächer der Fall ist.

Einen ähnlichen Ansatz wählte HUGO GAUDIG bereits 1917 und schlug vor,

„das Prinzip des konzentrierenden Unterrichts mit dem des Fachunterrichts zu planmäßiger Architektur“ zu verbinden, „aber nicht so, dass man den Fachunterricht verdrängt, ohne den ein heilloser Dilettantismus über die deutsche Schule hereinbricht (...)“.⁸⁹⁵

Mit dieser „Konzentration der Fächer“ meinte GAUDIG nicht deren Verdichtung, wie der Begriff es heute suggerieren würde, sondern deren konzentrisches Umkreisen eines „Gebietes“ (einer Domäne) in einer fachliche Betrachtung mit dem Ziel, dass damit „Wirklichkeitsbilder“⁸⁹⁶ gewonnen würden. Dieser „konzentrierende“ Ansatz GAUDIGS entspricht vollständig der „konzentrischen“ Relation HUBERS und stellt den oben beschriebenen thematisch-interdisziplinären Ansatz dar.

Es sei hier erwähnt, dass GAUDIG seine frühe Forderung nach dieser Art des fächerverbindenden Unterrichts, die er mit der klaren Forderung nach Fachunterricht an dessen Basis verknüpft, mit dem Wunsch nach der Einführung eines Faches „Technologie“ anreichert. Nur so könne Schule zur „Kulturschule“⁸⁹⁷ werden.

Eine Überlegung soll nochmals hervorgehoben werden, weil sie für den tatsächlichen Nutzen von Unterricht bedeutsam scheint. Es stellt sich die Frage, ob in ihrer Struktur curricular *a priori* festgelegte Fächerverbünde die notwendige Flexibilität in einer thematischen Interdisziplinarität innerhalb einer gemeinsamen Domäne überhaupt mit sich bringen können.

Dies kann bezweifelt werden, sind doch die Suchbewegungen hin zu den anderen Fächern durch den engen Rahmen eines wie auch immer konzipierten Verbundes *per se* eng begrenzt. Bestimmte Themenfelder wären bei der Suche nach Inhalten schnell nicht mehr relevant, weil sie in einigen Fächern passen würden, in anderen hingegen nicht.

Auch stellt sich in Folge dieser Feststellung die Frage, ob MINT mit seinen Fächern überhaupt als ein solcher, konzentrisch ausgerichteter Verbund gedacht und

⁸⁹⁵ GAUDIG, H. (1917), S. 131.

⁸⁹⁶ a.a.O., S. 134.

⁸⁹⁷ a.a.O., S.132.

dargestellt werden könnte. Wenn die Lösung des Nachwuchsproblems durch MINT das Ziel ist, dann wäre dies aus Sicht der Technikdidaktik eine recht einengende und mit Blick auf den mehrperspektivischen Ansatz unbefriedigende Perspektive. Dieses Vorhaben verkürzte nämlich die Anliegen und Ziele allgemeinbildender Technischer Bildung und scheint überdies auch für eine thematische Interdisziplinarität nicht geeignet, weil es sich bei ihm um keinen Inhalt im engeren Sinne handelt.

7.2.5. Analysekriterien für Fächerverbünde

Auf fachlicher und erziehungswissenschaftlicher Ebene wurden Fragen zum interdisziplinären Lernen bisher nicht abschließend diskutiert. Der Begriff des fächerverbindenden Lernens stellt insofern mehr eine Absicht oder ein Konzept dar, als eine konsistente didaktische Konzeption. Er lässt ökonomische Erwägungen in der Bildungsadministration nicht explizit deutlich werden. Man kann von Kosteneinsparungen ausgehen, wenn eine Lehrkraft auch ohne fachliche Ausbildung zeitgleich in mehreren Fächern eingesetzt werden kann. Manche Fächer wären in den vergangenen Jahren mangels Verfügbarkeit von Fachlehrkräften vermutlich vielerorts nicht mehr anzubieten gewesen, was im Widerspruch zur Vorgabe geltender Bildungspläne stünde und politisch betrachtet ein ernstes Problem für die Landesregierung(en) geworden wäre. Der Bereich der Unterrichtsversorgung wird in der Öffentlichkeit sehr sensibel wahrgenommen. Fächerverbünde können helfen, den Mangel an Fachlehrern durch strukturelle Maßnahmen weniger gravierend erscheinen zu lassen. Solche Überlegungen können die Einführung von Fächerverbünden nachvollziehbar werden lassen, eine didaktische Grundlegung bieten sie jedoch noch nicht.

Eine systematische Beschreibung des Fächerverbundes MINT reicht nicht aus, um Aussagen über seine Qualität auch didaktisch belegen zu können. Hierzu sind weitere Überlegungen anzustellen.

Denkbar wären als Untersuchungskriterien etwa die Fragen nach

1. gemeinsamen Bildungszielen und Schnittmengen der Fächer in „Kompetenzmodellen“ ihrer jeweiligen Fachdidaktiken,
2. Übereinstimmung von Zielperspektiven des zu verhandelnden gemeinsamen Gegenstandsbereiches und damit einer didaktischen Affinität,
3. Stimmigkeit und Passung des zu Grunde liegenden Bildungsverständnisses,

4. einer grundlegenden didaktischen und daraus folgend auch curricularen Affinität,

um nur eine Auswahl zu nennen. Selbst die wenigen hier angeführten Kriterien lassen bereits erkennen, dass eine grundsätzliche und uneingeschränkte Zustimmung zu Fächerverbünden aus fachdidaktischer Sicht kaum zu erwarten sein dürfte. Dies muss jedoch in jeder Einzelfrage und für jeden Fächerverbund überprüft werden, will man zu belastbaren Aussagen kommen.

Diese Kriterien wurden bisher noch nicht angewandt, um Fächerverbünde *a priori* auf ihre Möglichkeit und didaktische Machbarkeit hin zu überprüfen. Generell ist eine Vorabreflexion über die Sinnhaftigkeit von Fächerverbünden mit dem Ziel einer Entscheidung über ihre Notwendigkeit, ihre didaktische Ausgestaltung und die Prüfung von Möglichkeit ihrer praktischen Durchführung aus der Schuladministration nicht bekannt.

Aus der auf Bildung bezogenen, interdisziplinären Forschung, in der Interdisziplinarität (gerade auch in Schulfächern) eher unkritisch unterstützt wird, gab es bisher auch wenig Impulse, die solche Überprüfungen von Fächerverbundskonzepten unterstützt hätten.

7.3. Die Frage nach Bedingungen und Notwendigkeit von Interdisziplinarität in der Technikdidaktik

7.3.1. Interdisziplinarität als Lösungsansatz

Die Pädagogik ist geprägt vom Erscheinen und Vergehen bestimmter Konzepte, die eine Zeit andauern und Schulwirklichkeit oft signifikant prägen. Das Konzept der „Interdisziplinarität“ gehört dazu, denn es hat in Form von Fächerverbünden und integrativen Ansätzen weitreichende curriculare Folgen nach sich gezogen.

Aus den Wissenschaften ist die Annahme immer notwendiger werdender Interdisziplinarität nicht mehr wegzudenken: „Dass Forschung heute in vielen Bereichen interdisziplinär ausgerichtet sein“ müsse, „wird kaum mehr bestritten.“⁸⁹⁸ Dieser Überzeugung folgend schließen sich immer neue „Mikroforschungsbereiche“⁸⁹⁹ zusammen, Teilmen-gen ehemals ganzer Fächer, um sich gemeinsam Fragestellungen zu widmen. Ob diese Fragestellungen auch „gemeinsame“ sind, wäre im Einzelfall zu betrachten.

Dabei sind, folgt man einer Einschätzung LIESSMANNs, in den vergangenen Jahrzehnten hunderte, sogar „tausende“ neuer „interdisziplinärer“ Studiengänge entstanden, die oft nichts anderes als die „Forschungsvorlieben von Professoren widerspiegeln“ und deshalb „Mogelpackungen“⁹⁰⁰ seien, die zum Scheitern verurteilt gleichsam junge Menschen deshalb um ihr Recht auf ein vollwertiges Studium betrügen, weil für jede interdisziplinäre Fragestellung zunächst eine fundierte *fachliche* Klärung vorauszusetzen gewesen wäre. Darin kommt die Überzeugung zum Ausdruck, man könne „Interdisziplinarität“ nicht studieren, sondern sie lediglich auf tiefgründiger fachlicher Basis praktizieren.

Diese Einschätzung deckt sich wiederum mit den kognitionspsychologischen Befunden, die WEINERT im Kontext seines für interdisziplinäre Leistungen formulierten Kompetenzbegriffes zu Grunde legte.⁹⁰¹ Es ist dabei unklar und bedürfte näherer Betrachtung, ob mehr Interdisziplinarität in der Wissenschaft Ursache der Integration von ehemals eigenständigen Schulfächern ist.

Auf die eingangs schon gestellte Frage, ob die erkannten Herausforderungen und Probleme bzgl. des Nachwuchses in MINT-Berufen interdisziplinär gelöst werden können und müssen, soll nun etwas differenzierter eingegangen werden. Warum

⁸⁹⁸ BÄTZING, W. und KÖTTER, R. (1999), S. 38-41.

⁸⁹⁹ LIESSMANN, K. P. (2014), S. 63.

⁹⁰⁰ Vgl. ebd.

⁹⁰¹ Vgl. dazu WEINERT, F. E. (2001), S. 27.

zur Lösung einer präzise beschriebenen Nachwuchs-Problematik von der Kultusministerkonferenz „Fachunterricht (sic!), integrierter, naturwissenschaftlich-technischer Unterricht, Lernfelder, interdisziplinärer oder fächerverbindender Unterricht“⁹⁰² gefordert wird, ist nicht nachvollziehbar, weil mit der so gegebene Aufzählung ja gerade die Arten und Bereiche von Unterricht benannt werden, die es schon gab. Eine neue Variante wird nicht benannt. Es wird beklagt, dass

„obwohl in Politik und Öffentlichkeit immer wieder auf den Mangel an Fachkräftenachwuchs hingewiesen wird, Hochschulen, Wirtschaft und Industrie hochqualifizierte Ingenieure, Techniker und Naturwissenschaftler suchen und eine Wahl dieser Schul- und Studienfächer propagieren“, das „Bewusstsein um die Bedeutung mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Bildung noch nicht im wünschenswerten Maß gewachsen zu sein“⁹⁰³

scheint. Noch immer erführen die

„so genannten MINT-Fächer – allen voran Mathematik, Physik und Chemie – bei jungen Menschen als Schulfach, als Studiengang oder bei der Berufswahl eine zu geringe positive Resonanz.“⁹⁰⁴

Es ist ein deutlicher Hinweis auf ein unvollständiges Technikverständnis, dass zwar vom Mangel an „Technikern“ gesprochen, bei der Aufzählung der zu wenig gewählten Fächer das Fach Technik aber nicht mehr erwähnt wird. Die Frage ob ein fehlendes oder mangelhaftes Angebot Technischer Bildung an Schulen Ursache des Fachkräftemangels sein könnte, wird nicht gestellt, obwohl dieser Kontext am ehesten wahrscheinlich erscheint.

Die Auffächerung einer in der Realität kontinuierlichen (und nicht durch künstliche, fachliche Grenzlinien unterteilten) und komplex vernetzten Wirklichkeit zu Gunsten ihres erst so möglich gewordenen (Teil-)Verständnisses ist aus epistemologischen Gründen in Wissenschaft und Schule unverzichtbar. Wie bei einem Puzzlespiel führt die intensive Betrachtung einzelner Teile des Ganzen zum Teilerfolg, beim Zusammensetzen einzelne größere Ausschnitte des Gesamten abbilden zu können. Es sind diese größeren zusammengefügte Ausschnitte, die man als Aspekte von Wirklichkeit gerade noch beschreiben kann. Sie sind sozusagen die größte noch differenziert kommunizierbare Einheit, wenn man nicht auf Oberbegriffe wie „Welt“, „Gesamtwirklichkeit“ oder gar „Schöpfung“ zurückgreifen will, die dann aber alles und zugleich doch nichts mehr detailliert auszudrücken vermögen.

Die Fächer als „Puzzlestücke“ bilden so erst die Möglichkeit, in ausgewählten Teilbereichen zusammengesetzte, interdisziplinäre „Bilder“ von Wirklichkeit zu ermög-

⁹⁰² KMK (2009), S.4.

⁹⁰³ a.a.O., S. 2.

⁹⁰⁴ Vgl. ebd.

lichen. Interdisziplinarität führt insofern weiter an Wirklichkeit heran, jedoch beruht sie zwingend auf einer Konstellation aus kleineren Einheiten.

Man muss aber – bildhaft gesprochen – beachten, dass die Teile zueinander passen, sonst entsteht ein verkehrtes, nur scheinbar passendes Bild, das sich an den Rändern seiner Teilbereiche nicht in das Gesamtbild einfügen lässt.

Die Aufgabe fächerübergreifenden Unterrichts besteht u.a. darin, dass bewusst Zergliederte, die gefächerten Fragmente des Bildungswissens in Teilgebieten, in Domänen, wieder zusammenzufassen, gerade um ein möglichst präzises und umfassendes Wirklichkeitsbild zu gewinnen. Fächerung von Unterricht dient damit letztlich der Möglichkeit, ein umfassendes Bild der Wirklichkeit zu ermöglichen. Es ist nicht ihr Anliegen, die Wirklichkeit in einem Akt des Selbstzweckes zu zerteilen.

7.3.2. Konzeptionelle Überlegungen zu MINT-Ansätzen

Welches didaktische Konzept, welche interdisziplinäre „Idee“ sich hinter MINT verbirgt, konnte im Rahmen dieser Überlegungen bislang nicht geklärt werden. Trotz des häufigen Gebrauchs des MINT-Begriffs gerade auch im technikdidaktischen Diskurs erfolgt „eine interdisziplinäre Betrachtung oder sogar Verknüpfung“ nicht „und scheint auch nicht intendiert“⁹⁰⁵.

Welche Fächer sich darin befinden, das ist allerdings sichtbar, wenn auch erst auf den zweiten Blick. Die vier Buchstaben des Faches stehen nämlich für mehr als vier Fächer. Enthalten sind die Fächer Mathematik, Informatik, die „Naturwissenschaften“ und die Technik. Allerdings gibt es kein Fach „Naturwissenschaft“. Dahinter verbirgt sich vielmehr eine Zusammenfassung der Fächer Biologie, Chemie und Physik. In gewisser Weise handelt es sich beim „N“ in MINT deshalb um einen Fächerverbund *im* Fächerverbund.

Dabei sahen sich die Vertreter der Verbände des Faches Biologie in Baden-Württemberg bereits dazu veranlasst, ihre „ablehnende Haltung zu naturwissenschaftlichen Fächerverbünden zu begründen und auf zu erwartende negative Konsequenzen hinzuweisen“⁹⁰⁶, als ihr Fach zusammen mit den anderen Naturwissenschaften unter dem Namen „Naturphänomene“ gemeinsam mit dem Fach Technik einen interdisziplinären Verbund⁹⁰⁷ in der Orientierungsstufe des Gymnasiums eingehen sollte. Von Mathematik und Informatik wurde zu diesem Zeitpunkt noch nicht gesprochen, obwohl diese auch zum Verbund MINT gehören.

⁹⁰⁵ GRAUBE, G. (2013), S. 4f.

⁹⁰⁶ Gemeinsame Stellungnahme Fächerverbund „Naturphänomene und Technik“
http://www.vbio.de/vbio/content/e25/e15139/e17499/e32749/filetitle/140218_BaWue_Naturphaenomene_Stellungnahme_ger.pdf, abgerufen am 17.02.2015.

⁹⁰⁷ KULTUSPROTAL BW (2016): „Biologie, Naturphänomene und Technik“ (BNT), vgl. dazu
<https://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/bnt/gym/fb1/>, abgerufen am 04.11.2016.

Man wies in den Protesten darauf hin, dass in fächerverbindenden Unterrichtsarrangements, die nicht mehr auf dem eigenen Fach mit je einer eigenen Lehrkraft basierten, erhebliche Anteile des Unterrichts fachfremd erteilt würden. Es ist an dieser Stelle im Rahmen der vorliegenden, auf Technikdidaktik bezogenen Arbeit anzumerken, dass die Vertreter Technischer Bildung insgesamt und im Vergleich mit den Vertretern des Faches Biologie bisher zwar ebenfalls deutliche, gleichwohl nur relativ wenige Bedenken gegen Technik in Fächerverbünden mit den Naturwissenschaften äußerten.

Im Bereich aktueller Arbeiten der Technikdidaktik wird darüber hinaus eher eine Tendenz sichtbar, die das MINT-Konzept unterstützt. Trotz der bisher fehlenden konzeptionellen Klärung werden, angeregt durch das zuvor noch als defizitär erkannte MINT und durch einen „Wandel im pädagogischen Denken und Handeln“ ambitionierte Vorhaben wie die

„Notwendigkeit einer interdisziplinär fachdidaktischen Forschung abgeleitet und die Entwicklung von Ansätzen zur Technoscience Education als eine Perspektive diskutiert.“⁹⁰⁸

Nachwuchsforschung im Bereich Technischer Bildung hebt auf curriculare Ausgestaltung von MINT ab, bevor die damit verbundenen Fragen geklärt worden wären.⁹⁰⁹ Der VDI erkennt in den Bemühungen um MINT „einige positive Ansätze in Richtung einer Öffnung der Bildungspolitik für Elemente Technischer Allgemeinbildung“, konstatiert jedoch:

„Die dort vereinbarten Standards decken technische Kompetenzen nicht ab. Auch die interdisziplinäre Klammer der genannten Fächer zur Technik und den Technikwissenschaften fehlt völlig.“⁹¹⁰

Ausgehend von dieser Feststellung zeichnen sich auch Fragen nach den Lehrkräften solcher Verbünde ab. Es ist nicht geklärt, wer einen Verbund, der aus drei, aus vier, ja aus sechs Einzelfächern (MINT) mit ihrer jeweiligen Didaktik und Methodik besteht, kompetent und fachlich fundiert unterrichten könnte. Den Druck erforderlicher fachlicher Durchdringung eines Fachunterrichtes könnte ein Fächerverbund dadurch „mindern“, dass Fachinhalte und damit Bildungsinhalte durch exemplarische Kompetenzen ersetzt werden und damit das Fach, hier: die zugrunde liegenden Ausgangsfächer von keiner entscheidenden Relevanz mehr sind und „tiefgründige“⁹¹¹ Fachlichkeit entbehrlich geworden ist. Die Relativierung von Fachwissen im Rahmen eines Kompetenzbegriffes wurde in Kapitel 4.3.5. eingehend erläutert.

Die Fächer werden durch Fächerverbünde nicht zusammengeführt. Sie werden

⁹⁰⁸ GRAUBE, G. und MAMMES, I. (2013), S. 1.

⁹⁰⁹ Tuncsoy, M., Graube, G., Mammes, I. (2013).

⁹¹⁰ VDI Positionspapier Technische Allgemeinbildung (2012), S. 4f.

⁹¹¹ WEINERT, F. E. (2001), S.27.

aufgelöst zu Gunsten eines exemplarischen und in seinen Inhalten fluktuierenden „Lernfeldes“⁹¹², anhand und anlässlich dessen verschiedene Kompetenzen erworben werden sollen. Im Falle von MINT handelt es sich bei diesen um sog. „naturwissenschaftlich-technische“ Kompetenzen.

Wenn schon auf der Ebene von Schule kaum vorstellbar ist, dass eine einzelne Lehrkraft all die fachspezifischen Inhalte und Methoden der Fächer eines Verbundes beherrschen, geschweige denn vermitteln kann, dann scheint dies auf der nächst höheren Ebene, jener der Lehrerbildung, ebenfalls schwer vorstellbar.

Weil man im Lehramtsstudium keine sechs Fächer studieren kann bliebe nur die Konsequenz, Studiengänge für die „Didaktik der Fächerverbünde“ einzurichten, wie es im Falle der Einrichtung von Professuren für „Arbeitslehre“ (die freilich nur drei Fächer hat) einst geschehen ist.

Es wäre dann eine Frage der Zeit, bevor Professuren für „MINT-Didaktik“ für den Bereich der Pädagogik flächendeckend eingerichtet würden, was vereinzelt schon geschehen ist⁹¹³ oder gerade versucht wird⁹¹⁴. Vor dem Hintergrund des darin enthaltenen, „sechsfachen“ fachlichen Anspruchs ist ein tiefgründiges fachbezogenes Studium zumindest schwer vorstellbar. Allein die Quantität der Studieninhalte dürfte den Rahmen der zur Verfügung stehenden Zeit überschreiten.

Bei allen Überlegungen zu MINT sollte die Problemstellung nicht darauf verkürzt werden, dass es um die Generierung von Nachwuchs für die sog. „MINT-Berufe“ und damit um ein rein ökonomisches Reproduktionsproblem geht. Es geht aus Perspektive der Fachdidaktik vielmehr und primär darum, den Anspruch auf inhaltliche Bildung in den Fächern zu erfüllen. Fachdidaktik hat nicht zuvörderst die Aufgabe, bildungspolitische Vorgaben, die etwa aus Absprachen mit der Wirtschaft und aus deren Bedarf entstanden sind, in Unterricht umzusetzen.⁹¹⁵ Was hier von der Technikdidaktik für die technische Bildung eingefordert werden muss, muss auch von den anderen Fächern und ihren Anteil an allgemeiner Bildung gelten.

⁹¹² KMK (2009), S.4.

⁹¹³ HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN MÜNCHEN (2015): Ausschreibung für eine W2-Professur für MINT-Didaktik, <http://www.dghd.de/hochschule-fuer-angewandte-wissenschaften-muenchen.html> (abgerufen am 21.02.2015).

⁹¹⁴ Ausschreibung einer zu besetzenden W3-Professur an der PH Heidelberg „Didaktik der Technik im Kontext der Naturwissenschaften/ NWT“, https://www.ph-heidelberg.de/fileadmin/de/wir-stellen-uns-vor/personalangelegenheiten/Stellen/AkadTechnikDidaktikderTechnik_NWT.pdf (abgerufen am 04.11.2016).

⁹¹⁵ Vgl. dazu SCHMAYL, W. (1992), S. 8.

7.3.3. Die Frage nach Ursachen für den Nachwuchsmangel im MINT-Bereich

In der Regel sorgt der Unterricht in den Schulfächern der auf Berufsvorbereitung ausgerichteten Mittelschulen (in Baden-Württemberg waren das ab 1965 hauptsächlich die aus Umwandlung der Volksschulen hervorgegangenen Hauptschulen) dafür, dass in Ausbildungsberufen ausreichend Auszubildende zur Verfügung stehen.⁹¹⁶ Die durch den demografischen Wandel und eine immer geringer werdende Schülerzahl verursachten Auswirkungen auf Fächer und curriculare Konzepte können hier nicht weiter betrachtet werden.⁹¹⁷ Für die zur Hoch- und Fachhochschulreife führenden Fächer gilt gleiches.

Nun fehlen aber im Bereich der technischen Berufe sog. „Nachwachskräfte“, und zwar insbesondere solche, die durch einen höheren Schulabschluss hoch qualifiziert sind⁹¹⁸. Das Konzept der MINT-Verbünde kann als Reaktion darauf verstanden werden. Es verfolgt einen interdisziplinären Ansatz. Dabei scheint ein Blick auf die in den Schulen angebotenen Fächer jedoch zunächst zielführender. Es stellt sich nämlich die Frage, worin der Mangel an qualifizierten Nachwuchskräften im technischen Bereich seine Ursachen haben könnte. Dabei ist zu prüfen, ob für die in MINT integrierten Fächer an Schule eigentlich in jenem Sinne genug unternommen wurde, dass sie ausreichend repräsentiert waren oder ob ihr Fehlen Ursache für den jetzt festgestellten Nachwuchsmangel sein könnte. Man müsste dies für alle Fächer, aus denen sich eine Verbund MINT konstituieren soll, in allen Schularten jeweils überprüfen. Dazu wäre eine empirische Datenerhebung sicherlich hilfreich. Als Hypothese zeichnet sich aber bereits in der gedanklichen Übersicht eine deutliche Tendenz ab:

Sowohl das Fach Mathematik, als auch die naturwissenschaftlichen Fächer und seit einigen Jahren auch die informationstechnische Grundbildung, die sich in der Schulpraxis hinter dem „I“ für „Informatik“ verbirgt, haben ihren z.T. historisch gewachsenen Platz im Kontingent der Schulstunden gesichert. Die Mathematik wurde an keiner Schulart durch die seit 2004 eingeführten Fächerverbünde integriert, sondern bestand als eigenständiges Fach fort. Führt man diese Übersicht aber für das Fach Technik durch, ergibt sich ein anders Bild.

⁹¹⁶ Vgl. dazu den Artikel „Hauptschule“ auf <http://www.bildungsexperten.net/wissen/was-ist-die-hauptschule/> (abgerufen am 31.12.2016).

⁹¹⁷ Auch der allgemeine Rückgang der Schülerzahlen bis etwa 2021 spielt dabei eine Rolle. An allgemeinbildenden Schulen wird es etwa 15% weniger Schüler geben (also 260.000 weniger als 2005/06 mit 1,71 Mio. An Berufsfachschulen ist der Rückgang mit bis zu 24%, also praktisch ein Viertel aller Schüler, noch gravierender. Bis 2030 wird es 25%, im ländlichen Raum zum Teil bis an die 30% weniger Schüler geben als um die Jahrtausendwende. Man kann also leicht verstehen, dass weniger Schüler auch andere Schulstrukturen nach sich ziehen werden. Zu diesen Zahlen vgl. STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (2014).

⁹¹⁸ KMK (2009), S. 2.

Zum einen ist das ehemalige Fach Technik ohne Eigenständigkeit verblieben, sondern wurde vielfach integriert, obwohl der mehrperspektivische Ansatz der Technikdidaktik nicht in dem Sinne integrativ gedacht ist, wie es beim Ansatz der Arbeitslehre zutrifft.

Zweitens wurde seine Relevanz weitgehend auf den Rang eines Wahlfaches herabgestuft. Je „höher“ die Schulart ist, desto weniger gab es überhaupt die Gelegenheit, für das Fach Technik zu optieren, womit die dritte und vermutlich wesentliche Einschränkung beschrieben sein soll. Je höher der Bildungsgang und die Nähe zur Hochschulreife, desto weniger spielt technische Bildung verpflichtend eine Rolle. Es scheint daher wenig erstaunlich, dass es unter den Abiturienten an Affinität zu technischen Studiengängen mangelt, womit aus Politik und Wirtschaft vermeldete Mangel ja im Wesentlichen benannt wird.

Die Ursache für den Mangel an Auszubildenden im handwerklichen-technischen Bereich und dessen klassischen Ausbildungsberufen hängt damit wohl zusammen, dürfte aber auch eine Folge der allgemeinen Entwicklung der Übergangsquoten von der Grundschule auf die höheren Schularten und die damit schwindende Attraktivität traditioneller Ausbildung im Dualen System innerhalb des Handwerks und der Industrie sein. Je mehr Schüler aber auf ein Gymnasium gehen, desto weniger technische Bildung wird in Folge dessen absolut betrachtet erworben. Die Korrelation zwischen fehlender Technischer Bildung und Mangel an technisch gebildeten Schulabsolventen ist damit nachweislich systemimmanent. Technische Bildung wurde bisher nicht an Gymnasien etabliert.

Für die meisten Fächer der Schule gibt es mit Blick auf ihre Bezugswissenschaft eine z.T. lange und bis in die Anfänge akademischer Bildung zurückreichende Fachgeschichte, für das relativ junge Fach Technik ist das aus unterschiedlichen Gründen nicht in gleichem Maße der Fall. Technische Bildung und mit ihr die Technikdidaktik hatte historisch betrachtet noch nicht so viel Zeit wie die anderen Fächer, um ihre Stellung im Zusammenspiel der Fächer zu entwickeln und ggf. zu verbessern.

Aber es ist nicht seine Geschichte allein, die ein Fach im Fächerkanon hält. Es sind die von ihm bereitgestellten Ansätze und Möglichkeiten, sein Bildungsversprechen, den Anspruch junger Menschen auf umfassende Allgemeinbildung zu erfüllen. Man kann dies auch als seine didaktische Legitimationsgrundlage bezeichnen. Es ist unbestritten, dass vor diesem Hintergrund umfassende Technische Bildung in einer sich global schnell entwickelnden technischen Welt ein unverzichtbares Element schulischer Bildung für alle Menschen sein muss. Dies gilt für alle Schularten und wegen des kulturbildenden Charakters Technischer Bildung könnte man diese Notwendigkeit sogar für eine Art „Technische Bildung von Anfang an“ (ab der Primarstufe) diskutieren.

Diesen Zusammenhang, die Korrelation mangelnden Nachwuchses im MINT-Bereich und fehlender Technischer Bildung in den höheren Bildungsgängen insbesondere der Gymnasien nicht erkannt zu haben, wirkt sich nun in einem von Politik und Wirtschaft als gravierend und sogar bedrohlich eingeschätzten Nachwuchsmangel aus.

An dieser Stelle jedoch gleich abzuleiten, dies hätte umgehend die Einführung eines Technikunterrichts an Gymnasien bedeuten müssen, scheint verfrüht, denn eine solche Forderung wäre nicht vermittelbar gewesen. Die gängige Vorstellung Technischer Bildung ist nach wie vor nicht mit der Idee gymnasialer Bildung kongruent, was unterschiedliche Ursachen hat, die in die Bereiche Bildungsverständnis und Technikbild hineinreichen.

Genaues dazu in Erfahrung zu bringen, wäre für die Weiterentwicklung Technischer Bildung an Gymnasien sicherlich hilfreich und kann als noch zu bearbeitendes Desiderat der vorliegenden Studie begriffen werden. Eine empirische Erhebung von „Bildungsverständnis und Bildungsbegriff von Technik und Gymnasium“ könnte dazu entsprechende Informationen und Einblicke bereitstellen.

Zudem ist festzuhalten, dass die in MINT vertretenen Schulfächer nur bedingt mit bestimmten Berufen zusammenzuführen sind. Es ist mit Blick auf die unterschiedlichen Aussagen zum beruflichen MINT-Bereich nicht klar ersichtlich, ob ein Mangel an entsprechenden Fachkräften besteht oder nicht.

In einer an Schüler gerichtete Broschüre äußert sich die Bunderegierung wie folgt:

„MINT ist kein Beruf, MINT ist eine Perspektive. (...) MINT, das ist die Abkürzung für die Bereiche Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. MINT bedeutet ein breites Berufsspektrum von der Versicherungsmathematikerin, dem Informatikkaufmann, dem Biochemiker bis hin zur Kardiotechnikerin. MINT steht für Zukunftsbranchen wie beispielsweise Medizintechnik, Energieversorgung, Informationstechnik oder Biotechnologie.“⁹¹⁹

Die Quellenlage bezüglich sogenannter MINT-Berufe deutet darauf hin, dass damit sehr viele und unterschiedliche Berufsbilder, aber auch ganze Branchen und Wirtschaftsfelder gemeint sein können. Es entsteht ein uneinheitliches Bild davon, was unter MINT-Berufen zu verstehen ist:

„Trotzdem sind aber in einzelnen technischen Berufsfeldern Engpässe erkennbar. Dies betrifft sowohl akademische als auch nichtakademische Fachleute. Zu den MINT-Engpass-Berufen zählen nach Einschätzung der Bundesagentur für Arbeit:

⁹¹⁹ BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (BMBF) (Hrsg.) (2013): Perspektive MINT. Bielefeld: Bertelsmann, auch unter https://www.bmbf.de/pub/perspektive_mint.pdf (abgerufen am 31.12.2016), S. 7.

- Informatiker(innen) mit Hochschulabschluss
- Ingenieurinnen und Ingenieure
- Metallbau und Schweißtechnik
- Maschinen- und Fahrzeugtechnik
- Elektrotechnik
- Mechatronik und Automatisierungstechnik
- Ver- und Entsorgung
- Fachkräfte und / oder Spezialist(inn)en
- Elektrotechnik
- Klempnerei, Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
- Energietechnik
- technische Eisenbahnberufe
- Orthopädie-, Rehatechnik, Hörgeräte-akustik und Augenoptik⁹²⁰

Bei näherer Betrachtung entdeckt man darin „klassische“, handwerklich-technische Ausbildungsberufe ebenso wie Tätigkeitsbilder in der Hochtechnologiebranche.

Auch treten Meldungen von Engpässen und Mangel in den MINT Berufen von öffentlichen Stellen zeitgleich mit Nachrichten über ausreichende Verfügbarkeit solcher Fachkräfte und keinem bestehenden Mangel auf. So meldet die Bundesregierung im Herbst 2013:

„Die Bundesregierung und das Nationale MINT-Forum fördern Bildung und Ausbildung in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Berufs- und Studienabschlüsse in diesen Bereichen eröffnen gute Perspektiven. Seit Jahren fehlen Ingenieure, Ärzte, Medizintechniker, Chemikanten, Mechatroniker, Schweißer und Lageristen. Bis 2020 werden rund 600.000 beruflich qualifizierte Arbeitskräfte fehlen, um diejenigen zu ersetzen, die aus Altersgründen ausscheiden. Nimmt man den in Deutschland ermittelten Zusatzbedarf für Wachstum und Innovation hinzu, fehlen insgesamt sogar 1,4 Millionen Fachkräfte aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT). Dies belegt der MINT-Herbstreport des Instituts der Deutschen Wirtschaft Köln.“⁹²¹

Neuere Zahlen aus der Wirtschaft erhärten diese Einschätzung im Jahre 2016:

„Die künftige Entwicklung von Engpässen in den MINT-Qualifikationen macht sich bereits in Ansätzen bei einem Blick auf die MINT-Berufe bemerkbar. Ende April 2016 waren in den MINT-Berufen insgesamt 380.800 Stellen zu besetzen. Gleichzeitig waren bundesweit

⁹²⁰ BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2016): Der Arbeitsmarkt in Deutschland – MINT-Berufe. Nürnberg, S. 17, auch unter

<http://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Arbeitsmarktberichte/Branchen-Berufe/Branchen-Berufe-Nav.html> (abgerufen am 31.12.2016).

⁹²¹ <https://www.bundesregierung.de/ContentArchiv/DE/Archiv17/Artikel/2013/10/2013-10-28-mint.html> (abgerufen am 31.12.2016).

222.347 Personen arbeitslos gemeldet, die gerne einem MINT-Erwerbsberuf nachgehen würden. Unter Berücksichtigung des qualifikatorischen Mismatch resultiert für Ende April 2016 eine über sämtliche 36 MINT-Berufskategorien aggregierte Arbeitskräftelücke in Höhe von 171.400 Personen.⁹²²

Zeitgleich wird festgestellt, dass kein genereller Mangel im MINT Bereich bestehe. Die von der Bundesagentur für Arbeit für den gleichen Zeitraum festgestellten Zahlen stehen im Widerspruch zum Befund des INSTITUTS DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN.

„Bereits heute ist viel vom Fachkräftemangel in MINT-Berufen zu hören. Die Daten der Bundesagentur für Arbeit sprechen allerdings nicht dafür, dass es derzeit flächendeckend an MINT-Fachkräften fehlt. So gibt es deutlich mehr Arbeitslose als gemeldete Stellenangebote in MINT-Berufen. 2015 waren jahresdurchschnittlich 166.000 Stellenangebote für MINT-Berufe bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldet. Dem gegenüber standen 343.000 Arbeitslose, die einen MINT-Beruf suchten.“⁹²³

Auch in den Medien wird die Widersprüchlichkeit der Einschätzungen wahrgenommen:

„Fachkräftemangel - das Wort gehört seit Jahren zum Repertoire von Arbeitsmarktexperten und Politikern. Und genannt wird dabei meist der Mangel in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik, den MINT-Fächern. Erstaunlich ist da eine neue Studie vom Stifterverband für die Wissenschaft, sie kommt zu dem Ergebnis: Der MINT-Mangel ist im Großen und Ganzen behoben. Laut aktuellem ‚Länder-Check‘ zu den MINT-Fächern sind nur bei wenigen Berufen in nächster Zeit Engpässe zu erwarten. Die Zahl der Uni-Absolventen habe sich mancherorts verdoppelt in den besagten Fächern, von einem ‚strukturellen Mangel‘ könne keine Rede mehr sein. Auch die Bundesagentur für Arbeit sieht das so in einem ‚Arbeitsmarktreport MINT‘, sie spricht nicht mehr von einem generellen Mangel in MINT-Berufen - es käme höchstens zu regionalen Engpässen, zum Beispiel in den Bereichen Maschinenbau und Mechatronik.“⁹²⁴

Insgesamt entsteht der Eindruck, dass weder in der Politik, noch in der Wirtschaft eine einheitliche und präzise Vorstellung davon bestünde, was MINT Berufe sind. Daher scheint es auch nicht möglich, zu einem klaren Bild darüber zu gelangen, ob in diesen Berufen Mangel an Fachkräften besteht oder nicht. Die Rahmenbedingungen können als ungeklärt bezeichnet werden. Gleichwohl wird eine Stärkung Technischer Bildung gefordert und diese in Schulen verstärkt in MINT-Kontexten implementiert.

⁹²² INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN (2016): MINT-Frühjahrsreport 2016. Herausforderungen der Digitalisierung. S. 6., auch unter [http://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/res/MINT-Fruehjahrsreport2016.pdf/\\$file/MINT-Fruehjahrsreport2016.pdf](http://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/res/MINT-Fruehjahrsreport2016.pdf/$file/MINT-Fruehjahrsreport2016.pdf) (abgerufen am 31.12.2016).

⁹²³ Bundesagentur für Arbeit (2016), S. 16.

⁹²⁴ JANKE, C. (2015).

Dieses unklare, vornehmlich aus Politik und Wirtschaft gezeichnete Bild bzgl. des MINT-Ansatzes zieht sich insgesamt auch durch die verschiedenen, auf schulische Bildung bezogenen, fächerverbindenden MINT-Konzeptionen, weil deren Begründungslinien weder einheitlich, noch frei von Widersprüchlichkeiten sind. Dass sie über kein schlüssiges didaktisches (Ziel-Inhalts-) Konzept verfügen, wurde bereits angedeutet. Die Schaffung von Fachkräfte-Nachwuchs für bestimmte Branchen und Berufszweige ist kein pädagogisch-didaktisches Problem, sondern ein gesellschaftspolitisches Anliegen.

7.3.4. Technische Bildung am Gymnasium

Das Gymnasium hat sich der Idee eines allgemeinbildenden Technikunterrichts bis heute nicht geöffnet. Derzeitige Bildungsplanreformen deuten auf eine Fortführung des bisherigen Verhältnisses von Gymnasium und Technischer Bildung hin. Das hat mehrere Gründe, manche davon sind historischer Art.

Zum einen wollten und wollen sich die unterschiedlichen Lobbygruppen im gymnasialen Umfeld nicht mit einem Fach umgeben, das den Charakter eines Werkstattfaches trägt. Die dazu erforderliche Überzeugung, dass Technik Teil der ganzen, auch der gymnasialen Lebenswelt ist, und daher Technische Bildung einen Platz haben müsste, ist nicht vorhanden. Zum besonderen Technikbild, das diese Einschätzung fördert, folgt in Kapitel 7.3.5. eine Reflexion.

Der Werkunterricht war vor Jahrzehnten an das Fach Kunst geknüpft, konnte sich von dieser Bindung nie vollständig lösen und Eigenständigkeit am Gymnasium erlangen. Wenige Schüler nur haben in der fünften und sechsten Klasse ihrer Gymnasialzeit Erfahrungen mit den Werkstoffen Holz oder Keramik gesammelt, sofern es eine Lehrkraft im Bereich Kunst gab, die das so – freilich auch nur auf Grundlage im Bildungsplan enthaltener Wahloptionen – entschieden hatte. Technische Bildung kann aus heutiger Sicht für den Bereich der Gymnasien daher als überwiegend handwerklich-musisches Schaffen verstanden werden, das aber nur optional verfügbar war, wobei nicht die Schüler, sondern ggf. eine Lehrkraft dafür optieren konnten.

Mit der Bildungsplanreform von 2016 ist die Option der oftmals „Technisches Werken“ genannten Technischen Bildung auch im Rahmen des Fächerverbundes „BNT“ nicht mehr vorgesehen. Der im Bildungsplan BNT anzutreffende Technikbegriff ist aus Sicht einer mehrperspektivischen und allgemeinbildenden Technikdidaktik unvollständig und daher partiell unzutreffend. Insbesondere seine Integrati-

on in naturwissenschaftliche Erkenntnisperspektiven greift zu kurz.⁹²⁵ Technik wird darin in die Naturwissenschaft integriert. Zum „Bildungswert“ des Fächerverbundes heißt es dort nämlich:

„Der Fächerverbund *Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)* umfasst integrative Themenbereiche mit biologischen, chemischen, physikalischen und technischen Aspekten sowie fachsystematische Themenbereiche der Biologie. Er hat eine Brückenfunktion zwischen dem integrativen Sachunterricht der Grundschule und den naturwissenschaftlichen Fächern der weiterführenden Schulen ab Klasse 7, die sich an der Fachsystematik orientieren.“⁹²⁶

Der Bildungsplan für das Gymnasium 2016 sieht eine Auseinandersetzung mit Technik im Fach Kunst nur in Klasse 11 und 12 im Themenbereich Architektur vor. Die Kursfächer in Klasse 11 und 12 (sog. „Kurstufe“) stellen aber allesamt einen Wahlpflichtbereich dar. Im Gymnasium ist die Wahrscheinlichkeit eines höheren Schulabschlusses ganz ohne Technische Bildung demnach strukturell am höchsten.⁹²⁷

Heute erinnert der Begriff Technikunterricht wegen seiner nach wie vor bestehenden Präsenz in jenen Schularten, die vermehrt für die praktische Berufsausbildung vorbereiten sollten⁹²⁸, immer noch an das Image des „Handwerkerfaches“, und eine mehr oder weniger subtile Skepsis oder die gefühlte Notwendigkeit einer Abgrenzung von den „arbeitenden Blaujacken“, mit denen sich „höhere“ Bildung gerade nicht auf eine (Bildungs-)Stufe stellen möchte.

Dieses Denken ist nachvollziehbare Folge eines im 19. Jhd. durch den neuhumanistischen Bildungsansatz generierten Bildungsbegriffes, der Technik nicht als Bestandteil allgemeiner Bildung verstand⁹²⁹. SCHLAGENHAUF bezeichnet einen solchen Bildungsbegriff als „Pervertierung des HUMBOLDT‘SCHEN Ansatzes einer Bildung im Medium der Sprache“⁹³⁰.

⁹²⁵ Vgl. dazu MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Bildungsplan für das Gymnasium. Fächerverbund Biologie-Naturphänomene-Technik BNT. S. 5, http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/bpExport/3221115/Lde/index.html?_page=0&requestMode=PDF&_finis_h=Erstellen (abgerufen am 01.01.2017).

⁹²⁶ Vgl. a.a.O., S.3.

⁹²⁷ Vgl. dazu MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Bildungsplan für das Gymnasium. Fach Bildende Kunst, S. 29, http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/bpExport/3219240/Lde/index.html?_page=0&requestMode=PDF&_finis_h=Erstellen (abgerufen am 01.01.2017).

⁹²⁸ Vgl. dazu den Artikel „Hauptschule“ auf <http://www.bildungsexperten.net/wissen/was-ist-die-hauptschule/> (abgerufen am 31.12.2016).

⁹²⁹ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (1996), S. 271.

⁹³⁰ Vgl. ebd.

Der in den Übergangsquoten auf die weiterführenden Schularten seit Jahren sichtbare Trend zu immer höherer Schulbildung für immer mehr Schüler, auf Basis des Eltern- und Schülerwunsches nach einer „besseren“, von industrieller und harter, körperlicher Arbeit befreiten beruflichen Existenz, muss vor dem Hintergrund eines solchen Bildungsverständnisses konsequent ebenfalls darauf einwirken, dass eine Abkehr von einer Technischen Bildung am Gymnasium stattfindet, die man für Berufsbildung, Handwerksschulung, technische Ausbildung etc. halten kann. Doch das Technikverständnis in aktuellen gymnasialen Bildungsplänen deutet genau darauf hin:

„Die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit Technik dient zur Berufsorientierung in technikaffinen Bereichen vor dem Hintergrund der persönlichen Interessen und Neigungen.“⁹³¹

Solch eine Technische Bildung ist im Horizont gymnasialen Denkens nicht vorgesehen bzw. trifft nicht die Erwartungen an eine gymnasiale Bildung, deren Bildungsziel ja zu einem gut Teil gerade darin besteht, die Vorstellung von künftiger Arbeit in einem Sinne zu „engt-technisieren“, der Technik als Werkstätigkeit in Werkstätten und in blauer Berufskleidung skizziert.

Es stellt sich die Frage, ob es Technikdidaktik gelingen kann, das in ihrem allgemeinbildenden, mehrperspektivischen Ansatz erarbeitete kulturanthropologische Technikverständnis in den Horizont bildungsbürgerlichen, damit aber zugleich gymnasialen Denkens zu implementieren. Technikunterricht wäre auf Basis einer geradezu exemplarischen und für das gymnasiale Denken im Grunde hinreichenden bildungstheoretischen Legitimation als Kulturfach im Zusammenspiel anderer kulturbezogener Fächer zu modellieren, wozu jedoch die derzeit gängige Anbindung bzw. Integration in die Naturwissenschaften aufgegeben werden müsste.

Es zeichnet sich ein Zusammenhang von Bildungsaspiration, Bildungsbegriff, Technikbegriff, aber auch einem im Kern nicht rezipierten allgemeinbildenden und bildungstheoretisch begründeten technikdidaktischen Ansatz ab, der Integration und curriculare Marginalisierung Technischer Bildung zur Folge hat.

In den Realschulen hat das Fach Technik ebenfalls den Status eines Wahlpflichtfaches. Technikunterricht wird an Realschulen zwar angeboten, jedoch nur für jenen Anteil der Schüler, der für ihn optiert.

⁹³¹ MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Bildungsplan für das Gymnasium. Fächerverbund Biologie-Naturphänomene-Technik BNT. S. 4, http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/bpExport/3221115/Lde/index.html?_page=0&requestMode=PDF&finis_h=Erstellen (abgerufen am 01.01.2017).

Mit der Hauptschule war lediglich die unterste Stufe im dreigliedrigen Schulsystem konsequent mit Technikunterricht ausgestattet – zumindest so lange, bis das Fach mit der Einführung der Fächerverbünde (und der Kompetenzorientierung) im Jahre 2004 in einem solchen integriert wurde – ob in MNT (Materie-Natur-Technik) oder WAG (Wirtschaft-Arbeit-Gesundheit), das war von Schule zu Schule, manchmal auch von Jahrgang zu Jahrgang verschieden.

In dieser Bindung an die Hauptschule, zu geringeren Teilen an die Realschule und dem Fehlen Technischer Bildung am Gymnasium aber liegt vermutlich eine Hauptursache des aktuellen Mangels in den MINT-Bereichen, sofern und soweit er besteht. Von einer Einsicht in die Notwendigkeit von Technikunterricht an allen Schularten kann derzeit nicht gesprochen werden.

Bei der aktuellen Entwicklung der Sekundarschulen in Baden-Württemberg müsste die Bedeutung des Technikunterrichtes in sogenannten Gemeinschaftsschulen, die durch die im Jahre 2016 eingeführten Bildungspläne Unterrichtsniveaus aller bisherigen drei Schularten integrieren, neu bedacht werden. Darin läge eine Gelegenheit zur Entwicklung Technischer Bildung in einem neuen schulischen Gefüge. Dabei könnten auch Fragen der fächerverbindenden Integration reflektiert werden.

7.3.5. Folgen eines naturalistischen Technikverständnisses

In der Annahme eines MINT-Fachkräftemangels, aber auch in den schulpolitischen Reaktionen darauf wird ein überwiegend naturalistisches Verständnis von Technik als angewandter Naturwissenschaft sichtbar.

Folgt man dieser Sichtweise von der „angewandten Technik“, so müssten Nachwuchskräfte für den gesamten MINT-Bereich allein durch die Fächer Mathematik, Informatik und die Naturwissenschaften als deren „Theorie“ hinreichend „ausgebildet“ werden. Diese Fächer waren nämlich stets präsent und haben Fundamente gesetzt. Das war aber über alle Jahre hinweg der Fall, insbesondere in den Gymnasien, wo die genannten Fächer die längste Zeit nicht integriert worden sind, sondern als eigenständige Fächer bestanden.

Technik wird in einer naturalistischen Perspektive, verstanden als „angewandte Naturwissenschaften und angewandte Mathematik“ gleichsam zu deren selbstverständlichem, aber nicht selbständigen Anhang. Damit wird sie nicht als ein eigener Gegenstandsbereich oder Bildungsgegenstand betrachtet.

Aus der Beobachtung dieses in solcher Weise verkürzten Technikverständnisses und zugleich vor dem Hintergrund der Begründung vielfältiger MINT-Initiativen können zwei Schlussfolgerungen gezogen werden:

Zum einen hätte geprüft werden können, ob die Fächer vor dem Hintergrund des o.g. Technikverständnisses (Technik als angewandte Naturwissenschaft) ihren Auftrag, nämlich die Theorie für die technische Praxis plausibel grundzulegen, auch erfolgreich umsetzen. Wäre man zum Ergebnis gekommen, dass dies nicht der Fall gewesen sei, so hätte man in den beanstandeten Fächern vermutlich die Intensivierung der fachlichen Anstrengungen angeregt. Es ist unwahrscheinlich, dass man einem solchen Mangelbefund mit einem interdisziplinären Konzept in Form von MINT begegnet wäre.

Zum anderen aber, und das wäre viel naheliegender als die Überprüfung der Hypothese von einer fachlichen Unzulänglichkeit, hätte das natural verkürzte Verständnis von Technik als solches erkannt und folglich revidiert werden müssen.

Dieser „Blinde Fleck“ eines verkürzten Technikverständnisses allerdings scheint sich zu halten. Dabei hätte die Erkenntnis, dass Technische Bildung wohl kein Ergebnis mathematischen oder naturwissenschaftlichen Unterrichts allein sei, die genannten Fächer gleich doppelt entlastet. Weder hätten sie die Frage beantworten müssen, warum sie ausreichend technisch gebildeten (akademischen) Nachwuchs hervorzubringen nicht in der Lage waren, noch hätten sie sich selbst in die Situation gebracht, durch nun auch für sie anstehende Integration in einen Fächerverbund namens MINT fachliche Eigenständigkeit erhalten und neu legitimieren zu müssen. Eine Forderung nach eigenständiger Technischer Bildung für alle wäre vermutlich zielführender Schritt zur Vermeidung der jetzt erkannten Schwierigkeiten gewesen.

Die Stärkung Technischer Bildung und eines Faches Technik an allen Schulen dürfte die Lösung des Problems sein, dass zu lösen MINT helfen sollte.

Es wird sichtbar, dass die MINT-Diskussion im Kern als fachliches Problem eingestuft werden kann, bei dem Fragen der Interdisziplinarität solange eine marginale Rolle spielen, wie die Möglichkeit fachlichen Technikunterrichts nicht bewusst und abschließend negiert wurde.

Es scheint deshalb ein zielführender Ansatz, die einschlägigen Sachverhalte in der hier beschriebenen Weise (nach bildungstheoretischen und didaktischen Kriterien geordnet), neu zu durchdenken und zu bewerten.

Um einen Mangel zu beseitigen, müssten dessen Ursachen beseitigt werden und qualitativ hochwertige Technische Bildung an allen Schularten, aus den genannten Gründen zuerst aber an den lange vernachlässigten Gymnasien installiert werden.

Die Maßnahme, interdisziplinär und in Form von MINT gegen fehlende Technische Bildung insbesondere an höheren Schulen vorzugehen, verspricht auf Basis einer

didaktischen Reflexion keinen Erfolg, weil die neben dem Fach Technik an MINT beteiligten Fächer keinen Begriff von der Technik haben, wie er der Technikdidaktik eigen und ihrem Gegenstandsbereich auch angemessen ist.

Nur ein umfassendes Technikverständnis in einem generalisierenden Technikunterricht mit Allgemeinbildungsformat, der sich der Domäne Technik als Ganzer und umfassend annähert, ermöglicht eine qualitative und tiefgründige Technische Bildung, die verstärkt Studierende in genuin technischen Berufen, sowohl in der Industrie als auch im Bereich der Wissenschaft und Bildung zur Folge haben dürfte. Eine Förderung des Konzeptes von technikbezogenem Fachunterricht erscheint daher überzeugend begründbar.

8. Überlegungen zur Bedeutung domänenspezifischer Didaktik

8.1. Technische Bildung und interdisziplinäres Denken

8.1.1. Das Fach Technik und der Ansatz einer thematisch-fächerverbindenden Kooperation mit anderen Schulfächern

Technische Bildung ist seit längerer Zeit in fächerverbindende Unterrichtsbereiche eingegliedert. Dem Fächerbereich AWT (Arbeit-Wirtschaft-Technik) in Baden-Württemberg wurde große Bedeutung beigemessen. Manch Technikdidaktiker hielt es für eines „der wichtigsten Reformprojekte der Nachkriegszeit“ und einen ausgewiesenen Erfolg „bundesrepublikanischer Bildungsreform“⁹³², weil damit Technik und Wirtschaft als Teile von Allgemeinbildung fest implementiert worden seien. Aus heutiger Sicht kann man festhalten, dass es sich dabei um eine fachliche Autonomie mit einem nicht zur Disposition stehenden Auftrag zur fächerverbindenden Kooperation handelte.

Der Fächerverbund AWT war, konzipiert als „Lernbereich“, ein Fächerverbund von Einzelfächern, die sich in übereinstimmender Interessenlage zu einer thematischen Kooperation zusammenschlossen. Da alle beteiligten Fächer die vorberufliche Orientierung als Lernziel kannten, ließen sich Kooperationsfelder gut und ohne Schwierigkeiten bestimmen.

Doch die vorberufliche Orientierung war immer nur *ein* Aspekt von AWT, bei dem es nicht allein um die Einführung in berufliche Prozesse ging, sondern auch um den Erwerb eines Verständnisses für die Arbeitswelt im Allgemeinen, ihre Erfordernisse und ihren Wandel. So wurden auch in weiteren soziotechnischen Feldern gemeinsame Themen gefunden, wie etwa Fragen und Probleme des Verkehrs oder der Wasserver- und Entsorgung. Die Art der Kooperation war dabei stets themenorientiert und jedes Fach leistete seinen spezifischen fachlichen Beitrag zu den gemeinsam ausgewählten Frage- und Problemstellungen.

Im Zuge der Reflexion von AWT wurde von einem hohen Kooperationspotential des Faches Technik mit anderen Fächern gesprochen, und zahlreiche mögliche

⁹³² SACHS, B. (1992), S. 5.
376

Kooperationspartner, darunter neben dem Fach Geschichte und Erdkunde durch-
aus auch die naturwissenschaftlichen Fächer, wurden benannt.⁹³³

Aus dieser Erfahrung spricht nichts gegen eine Kooperation des Faches Technik
mit anderen Fächern *dort*, wo dies zu einer gehaltvollen Reflexion von Inhalten
beiträgt, die aus der Perspektive nur *eines* Faches nicht in vollem Umfang stattfin-
den könnte.

Aus Sicht manch anderer Fächer ist der Blick auf das Technische in vielen Kontex-
ten ohnehin unentbehrlich geworden. Insbesondere mit der enormen Zunahme der
Informationstechnik in den vergangenen 20 Jahren (oft ist die Rede von einem
„neuen, digitalen Zeitalter“ und der „informationstechnischen Revolution“) wurden
technikbezogene Fragen, die lange Zeit nur dem Fach Technik (im mehrperspekti-
vischen Ansatz im Problem- und Handlungsfeld „Information und Kommunikation“)
selbst zugeordnet waren, auch zu Fragen anderer Fächer.

Man kann dies daran erkennen, dass ITG (die Vermittlung „informationstechni-
scher Grundbildung“) ab 2004 zunächst dem Leitfach⁹³⁴ bzw. Basisfach⁹³⁵ Deutsch
zugeordnet wurde, inzwischen aber als Auftrag aller Schulfächer⁹³⁶ gilt.

Dass technikbezogene Fragen und Fragen Technischer Bildung in unterschiedli-
chen Fächern relevant sind, gilt somit keineswegs nur für die Hauptschule, wo der
Bereich AWT angesiedelt war. Es verdeutlicht vielmehr die allgemeine Relevanz
Technischer Bildung in allen Schularten.

Anders als bei den 2004 in Baden-Württemberg eingeführten Fächerverbünden, in
denen ursprünglich eigenständige Fächer integriert wurden, war AWT ein „Unter-
richtsbereich“⁹³⁷ mit bestimmten gemeinsamen Zielsetzungen der daran beteiligten
Fächer. Auch war AWT nicht auf Kooperationen mit den Fächern dieses Bereichs
beschränkt, sondern konnte sich je nach Thema und Inhalt auch anderen Fächern
zuwenden:

„Die Lehrerinnen und Lehrer dieser Fächer arbeiten eng zusammen und können auch ande-
re Fächer in die Zusammenarbeit einbeziehen.“⁹³⁸

⁹³³ SACHS, B. (2001), S. 9.

⁹³⁴ MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2004): Bildungsplan der
Hauptschule und der Werkrealschule, S. 152.

⁹³⁵ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2004): Bildungsplan
Gymnasium, S. 311.

⁹³⁶ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2004): Bildungsplan der
Realschule, S. 192.

⁹³⁷ Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (1994): Bildungsplan der
Hauptschule, S. 12.

⁹³⁸ Vgl. ebd.

Obwohl auch hier explizit von einem „Verbund“ die Rede war, beschränkte sich dieser auf ausgewählte Themen, darunter die praktische Erprobung angeeigneter Kenntnisse, das ganzheitliche Lernen und in besonderem Maße auch die vorberufliche Orientierung. Diese Struktur implizierte dadurch aber auch die Erkenntnis, dass es fachspezifische Bereiche und Inhalte geben müsse, die in einem Verbund nicht besser anzugehen seien als im Fach selbst.

Eine Kooperation von Fächern kann, das wurde mit dem AWT-Modell deutlich, in einem institutionalisierten Fächerverbund unternommen werden, ohne dass dadurch fachliche Eigenständigkeit *außerhalb* dieser Kooperation eingeengt werden müsste. Damit Fächer kooperieren können, müssen sie in einem Verbund nicht zunächst aufgelöst werden.

Wenn man über das Lernen im Fach hinaus auch das interdisziplinäre Lernen stärken wollte, so könnte dies – wie in AWT geschehen – durch ausgewählte Wahlpflichtbereiche gewährleistet werden, indem bestimmte übergeordnete Themenfelder von unterschiedlichen Fächern gemeinsam oder nacheinander, stets jedoch auf fachlicher Basis bearbeitet würden. Damit wäre ein Ansatz *thematisch-fächerverbindender* Kooperation beschrieben, der sich in der AWT-Praxis und schon weitaus früher bewährt hat. Ohne das eigene Fach verlassen zu müssen, wäre als weiterer, die fachliche Sicht noch stärker ergänzender Ansatz jener einer „aktiven Bezugnahme“⁹³⁹ denkbar.

Wenn der Technikunterricht dem Grunde nach mit anderen Fächern sinnvoll kooperieren kann und das aus Gründen des zu erschließenden Inhalts oder der zu erlernenden, eine Kooperation bedingenden Methode (z.B. in der Projektmethode) auch muss, dann müsste man nach den Vor- und Rahmenbedingungen einer Zusammenarbeit fragen und auch danach, welche Fächer, Inhalte und Methoden zur Kooperation geeignet sein könnten, welche hingegen nicht.

8.1.2. Mehrperspektivische Technikdidaktik als integrierter MINT-Ansatz?

Mit Blick auf eine solche Passung von Technikunterricht und MINT können drei Aspekte exemplarisch betrachtet werden:

- Subjekt- und Humanbezug,
- Lebensweltbezug,
- Bewertungs- und Reflexionsdimension.

⁹³⁹ Vgl. dazu HUBER, L. (1993), S. 216.

8.1.2.1. Zum Subjekt- und Humanbezug Technischer Bildung

In praktisch allen bisherigen Überlegungen zu Inhalten Technischer Bildung wird neben anderen Aspekten auch auf die zentrale Beziehung von „Mensch und Technik“ hingewiesen⁹⁴⁰. Stets wird dabei die Bedeutung der Technik für den Menschen herausgearbeitet:

„Bei der Auswahl seiner Themen orientiert sich der mehrperspektivische Technikunterricht (...) an soziotechnischen, d.h. individuell und gesellschaftlich wichtigen Problem- und Handlungsfeldern, in denen Technik eine wesentliche Rolle für die Lebensbewältigung, die Lebensgestaltung und die Lebensbedingungen der Menschen hat.“⁹⁴¹

In seinem Beitrag zum „fachlichen oder integrierten Status Technischer Bildung“ bemerkte SCHMAYL mit Blick auf Inhalte, dass „das Subjekt nach vorn“ trete.

„Bildung verharret nicht beim sachlichen Erkennen, sie soll auch Bewertung und Urteil ermöglichen. Deshalb bezieht der Unterricht zum erkannten Sachverhalt Stellung. Dann heißt es nicht mehr: Was ist der Gegenstand an sich, sondern was ist er für mich, welche Bedeutung hat er für mich und andere?“⁹⁴²

Es scheint unter anderem besonders dieser Subjektbezug zu sein, der gerade auch in einem auf das MINT-Ziel der Beseitigung des Nachwuchsmangels in technischen Berufen und auf einen in seinem Blick auf die Technik naturalistisch verengten Bereich MINT nicht fehlen dürfte. Diese Humandimension kann Technikdidaktik *deshalb* in besonderem Maße in einen Verbund einbringen, weil sie auch bisher Bestandteil ihrer inhaltlichen Überlegungen war. Fraglich ist aber, ob dieser Subjektbezug aus Sicht der übrigen MINT-Fächer vor dem Hintergrund ihrer klar naturwissenschaftlich orientierten Fragerichtung sachdienlich bzw. aus deren fachdidaktischer Sicht überhaupt als sinnvoll betrachtet werden kann.

Aus der Perspektive mancher Vertreter des Ansatzes mehrperspektivischer Technikdidaktik jedenfalls sei

„gegenüber solch eindimensionalen Ansätzen (...) aus bildungstheoretischer Sicht die Berücksichtigung humaner und personaler Dimension als konstitutive Größe im Bildungsprozess einzuklagen und zu fordern, dass sich Wissenschaften zur Orientierung in der Wirklichkeit bewähren.“⁹⁴³

⁹⁴⁰ Vgl. etwa SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 5f., sowie SACHS, B. (2015a), S. 41ff.

⁹⁴¹ SACHS, B. (2001), S. 10.

⁹⁴² SCHMAYL, W. (2010), S. 81.

⁹⁴³ SACHS B. (1992), S. 10.

8.1.2.2. Lebensweltbezug Technischer Bildung

Dazu kommt der Lebensweltbezug, der durch vier Zielbereiche des mehrperspektivischen Technikunterrichtes⁹⁴⁴ Ausdruck findet, vom MINT-Konzept aber in dieser Form gar nicht erfasst wird:

- technische Kenntnisse,
- technische Fähigkeiten und Fertigkeiten,
- Bewertungskompetenz,
- vorberufliche Orientierung.

Auch in seinen bisher beschriebenen fünf Hauptinhaltsgebieten wird dieser Lebensweltbezug deutlich, denn „im Fall des mehrperspektivischen Technikunterrichts drückt sich die Situationsbezogenheit bereits in [ihnen] aus“⁹⁴⁵:

- Arbeit und Produktion
- Bauen und Wohnen
- Versorgung und Entsorgung
- Transport und Verkehr
- Information und Kommunikation

Diese Anbindung an den Erfahrungs- und Erlebenshorizont der Schüler ist vermutlich ein Grund der Beliebtheit des Faches Technik unter ihnen, denn sie erkennen in seinen Fragen und Lösungsansätzen unmittelbare Sinnhaftigkeit und erfahren darin genau das, was in pädagogischen Überlegungen zur Stärkung der Persönlichkeitsentwicklung als bedeutende Erkenntnis betrachtet wird: das Phänomen der „Selbstwirksamkeit“:

„Selbstwirksamkeitserwartung wird definiert als die subjektive Gewissheit, neue oder schwierige Anforderungssituationen auf Grund eigener Kompetenz bewältigen zu können. Dabei handelt es sich nicht um Aufgaben, die durch einfache Routine lösbar sind, sondern um solche, deren Schwierigkeitsgrad Handlungsprozesse der Anstrengung und Ausdauer für die Bewältigung erforderlich macht.“⁹⁴⁶

In der jüngeren fachdidaktischen Diskussion wird daneben zunehmend nach der Bedeutung möglicher weiterer Problem- und Handlungsfelder einer mehrperspektivischen Technikdidaktik gefragt:

„Das Problem- und Handlungsfeld-Modell stellt in seiner jetzigen Form allerdings noch keinen Endpunkt dar. (...) Deshalb müssen beide, Daseinsbedürfnisse und Kulturbedürfnisse als unserem Inhaltsbereich zugehörig angesehen werden. Dies halte ich für eine wichtige

⁹⁴⁴ Vgl. dazu SACHS, B. (1997), S. 41-80, sowie SACHS, B. (1992), S. 11f.

⁹⁴⁵ SCHMAYL, W. (2010), S. 87.

⁹⁴⁶ SCHWARZER, R. und JERUSALEM, M. (2002), S. 35.

Voraussetzung einer nicht-defizitären Inhaltsstrukturierung. (...) Bei Berücksichtigung aller für eine allgemeine technische Bildung wichtigen (Sub-)Domänen ergibt sich eine Ergänzung des Fünf-Felder-Modells der Problem- und Handlungsfelder in Richtung auf die Felder Haushalt und Freizeit und Schützen und Sichern. Wie mit weiteren denkbaren Bereichen, etwa dem medizinischen oder dem landwirtschaftlichen zu verfahren ist, wäre auch vor dem Hintergrund unserer Traditionslinien zu diskutieren.“⁹⁴⁷

Diese grundsätzlichen Überlegungen SCHLAGENHAUFS haben sich nach weiterer Prüfung zur Anregung verdichtet, die bisherigen Inhaltsfelder um den Bereich „Alltag und Gebrauch“ zu ergänzen. „Hauptgrund“ sei „die Notwendigkeit, den produktiven (Arbeit und Produktion) durch den konsumptiven Bereich komplementär zu vervollständigen.“⁹⁴⁸ Diese inhaltliche Erweiterung sei auch geeignet,

„ein traditionelles technikunterrichtliches Defizit zu heilen: die zu schwache Thematisierung der allgemeinen Merkmale der Technik, den Mangel an grundlegender Technikreflexion.“

Diesem Mangel zu begegnen, darin scheint eine zentrale Herausforderung Technischer Bildung zu liegen, die sich sowohl aus ihren eigenen Zielperspektiven, als auch aus den Integrationskontexten herleiten lässt, mit denen sie sich auseinandersetzt. Zugleich scheint es sich aber auch um eine Dimension Technischer Bildung zu handeln, die in den didaktischen Konzepten der anderen MINT-Fächer nicht erkennbar ist.

8.1.2.3. Bewertungs- und Reflexionsdimension von Technikunterricht

Von herausragender Signifikanz im Sinne der genannten „grundlegenden Technikreflexion“ ist hier die Zielperspektive der Technikbewertung und die mit ihr einhergehenden normativ-ethischen, aber auch planerischen, konstruktiven, gestalterischen und weiteren technikbezogenen wert- und wertungshaltigen Fragen.

Themen etwa zur Produktanalyse, zur kritischen Reflexion technischer Entwicklungen und zum Gebrauch von Technik müssten daher ebenso behandelt werden wie Fragen der Technikentsorgung und Technikfolgenabschätzung. Grundsätzlich müsste der gesamte Produkt-Lebenszyklus von Technik verstärkt in den Blick genommen werden. Dabei sollte der Zweck-Mittel Charakter der Technik in den ausgewählten Themen deutlich werden, „ihr Sinn und Zweck (...) als „produktbestimmende Faktoren“⁹⁴⁹ müsste so verstanden und Technik als „Menschenwerk“⁹⁵⁰ und „Kulturbe-

⁹⁴⁷ SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 10ff.

⁹⁴⁸ SCHLAGENHAUF, W. (2015), S. 11.

⁹⁴⁹ SACHS, B. (2015a), S.47.

⁹⁵⁰ Vgl. ebd.

reich“⁹⁵¹ anstatt als natürliches Phänomen und angewandte Naturwissenschaft begriffen werden.

Gerade hier ist ungewiss, ob diese Perspektive der Technikbewertung mit der überwiegend wert(ungs-)freien Ausrichtung der naturwissenschaftlichen Fächer in MINT zusammenzuführen wäre.

Die naturwissenschaftlichen Fächer und die Mathematik in MINT tendieren – auch im Unterricht der Schule – durch ihre akademischen Bezugswissenschaften zur empirischen und deskriptiven Methodik. Diesem methodologischen Zugang zu Gegenständen und Fragestellungen aber ist eine bewertende Dimension eher fremd. Die empirische Wissenschaft ist geprägt von der Vorstellung, dass Wissenschaft stets werturteilsfrei sein muss, um als Wissenschaft anerkannt werden zu können. Der naturale, empirisch erschließbare Aspekt allein erfasst die gesamte Technik jedoch nicht und erst der Blick auf ihre humane, soziale und evaluative Dimension eröffnet innerhalb einer mehrperspektivischen Technikdidaktik die wichtige Zielperspektive der Technikbewertung.⁹⁵²

Sie ist zugleich „die anspruchsvollste“⁹⁵³ Zielperspektive Technischer Bildung und nähert sich dem Ganzen der Technik besonders an, da sie auf Grundlage der naturalen Dimension (Zielperspektiven der technischen Kenntnisse und Fähigkeiten) den Blick auf die Human- und Sozialdimension der Technik richtet. In der Praxis des Technikunterrichts, aber eben auch in der technikdidaktischen Diskussion, scheint dieser mehrdimensionale Blick auf die Technik und die daraus sich ableitenden Ziele Technischer Bildung allerdings häufig vernachlässigt zu werden.

Technikbewertung aber sollte nun nicht als Anhängsel betrachtet werden, das etwa nach der Fertigstellung eines Werkstückes durchgeführt wird. Sie ist auch nicht zu verstehen als Technikfolgenabschätzung, die ebenso gut im Fach Ethik durchgeführt werden könnte. Bewertung und Entscheidung ist an allen Dimensionen des Technischen erkennbar, findet in allen Phasen technischen Handelns statt.

Wenn der mehrperspektivische Ansatz der Technikdidaktik von einer Zielperspektive der Bewertungskompetenz spricht, dann ist diese in allen Bestandteilen des Technikunterrichts mitzudenken.

Insofern liegt darin tatsächlich ein hoher Anspruch, denn die in technischen Gegenstand und technisches Handeln eingeflossenen und diese bestimmenden geistigen Prozesse zu erkennen, zu reflektieren und zu diskutieren ist eine kognitive Leistung von enormer bildender Kraft. Sie gleicht dem Erlernen eines Alphabets, durch das man sich erst die technischen Kulturgüter erschließen kann.

⁹⁵¹ SCHLAGENHAUF, W. (2003), S. 46ff.

⁹⁵² BIENHAUS, W. (2008), S. 3.

⁹⁵³ Vgl. a.a.O., S. 4.

Ebenso, wie die hermeneutische Annäherung an Sprachwerke diese allein zu erschließen hilft, kann der Prozess der materiellen und geistigen Durchdringung technischer Artefakte Auskunft über die zu ihnen gehörenden Handlungsprozesse, Planungsüberlegungen, Entscheidungen, Nutzer, Nutzungskontexte, Gefahren etc. aufzeigen.

Technikbewertung beschränkt sich eben gerade nicht auf die Frage, wann Technik „gute“ oder „schlechte“ Folgen haben kann. Sie bezieht sich auf alle Elemente im Lebenslauf der Technik.

Gerade aber im technischen Handeln müssten die Grundlagen der Technikbewertung eingeübt werden:

„Dort werden Planungen zu jedem Zeitpunkt der Handlung erstellt oder verändert, Bewertungen laufend vollzogen und nicht nur am Ende.“⁹⁵⁴

Es ist nicht so, dass Technikbewertung erst vom Technikunterricht dazu „erfunden“ werden muss: sie ist untrennbar mit der Technik verbunden und gleichsam an ihr ablesbar. Allerdings muss sie in den Blick genommen und als „lesbares Alphabet“ einstudiert werden. Technikbewertung wirft u.a. folgende und ähnliche Fragen auf: Warum wurde dieses Material verwendet? Gibt es eine Alternative dazu? Welcher Werkstoff kommt nicht in Frage? Was ist im Rahmen des vorhandenen Budgets und der zur Verfügung stehenden Zeit an Design und Gestalt machbar?

Technikbewertung im Technikunterricht gehört zunächst direkt in den technischen Handlungsprozess. Dorthin müsste sie zurückgeholt und entfaltet werden. Darin liegt gerade der Anspruch einer bildungstheoretisch begründeten Technikdidaktik: einen Beitrag zum kognitiven und geistigen Lernen ebenso leisten zu können wie zum praktisch-handelnden Lernen. Auch an einen Fächerverbund, in dem Technische Bildung stattfinden soll, müsste diese Anforderung gestellt werden.

⁹⁵⁴ BINDER, M. (2014), S. 33.

8.2. Technische Bildung in M(I)NT-Verbünden

8.2.1. Zur bildungstheoretischen Legitimation von Technikunterricht und MINT

Die naturwissenschaftliche und damit methodologisch rein empirische Grundausrichtung der neben Technik in MINT stehenden Fächer dürfte dabei ein Schwierigkeit darstellen. Daneben wird die bildungstheoretische Legitimation von MINT nicht alle drei genannten Bereiche Technischer Bildung, Subjekt- und Lebensweltbezug sowie Bewertungsdimension gerecht. Diese Bereiche übersteigen nämlich die in MINT derzeit überwiegende Orientierung an wirtschaftlichen Notwendigkeiten. „Vorberufliche Orientierung“ ist nur *ein* Teil Technischer (und auch allgemeiner) Bildung.

Diese geht mit Blick auf die Interessen des Individuums über die „durchgehende, wechselseitige Abhängigkeit von Technik, Wirtschaft und Politik“⁹⁵⁵ hinaus. Eine solch verkürzte Sichtweise führte maßgeblich dazu, dass der Arbeitslehreansatz Technischer Bildung für diese exemplarische Betrachtung im Rahmen der vorliegenden Studie nicht gewählt werden konnte (vgl. dazu Kapitel 5.1). Dessen Vertreter können den Grund einer solchen Kritik, so SCHMAYL, offensichtlich aufgrund ideologischer Überzeugungen bis heute „nicht erkennen (...)“.⁹⁵⁶

Nicht unerwähnt bleiben sollte auch die Einschätzung, wonach die vorberufliche Orientierung mit dem Ziel individuell begründeter Berufswahl gegenüber den drei dort zuerst genannten eine eher nachrangige Stellung innerhalb der vier Zielperspektiven des mehrperspektivischen Ansatzes der Technikdidaktik belegt.⁹⁵⁷

Der AWT-Bereich war in seinen Themen durchaus auch wertungsbezogen und hat dadurch einer für das Verständnis von Technik unverzichtbaren Zielperspektive der Technikbewertung Raum gegeben. Bei der aktuell erkennbaren Ausrichtung unterschiedlicher MINT-Konzeptionen scheint dies nicht in gleicher Weise vorgesehen zu sein. Aktuelle Veröffentlichungen zum MINT-Bereich (vgl. die Literaturhinweise in Kapitel 7.3.3.) verkürzen Technik auf die Vorstellung „angewandter Naturwissenschaft(en)“ oder verzichten vollständig auf ihre Erwähnung⁹⁵⁸. Ein umfassendes technikdidaktisches Konzept ist in ihnen nicht erkennbar.

Dies liegt vermutlich nicht zuletzt darin begründet, dass der Fächerverbund MINT nicht als Ergebnis eines didaktischen Denk- und Erkenntnisprozesses entstanden

⁹⁵⁵ Vgl. SCHMAYL, W. (2010), S. 134.

⁹⁵⁶ Vgl. a.a.O., S.88f.

⁹⁵⁷ SACHS, B. (1992), S. 11.

⁹⁵⁸ HOCHÉ, D. (2015), S.34ff.

ist, sondern einer politischen Setzung folgt, die im Wesentlichen durch ökonomische Überlegungen geprägt ist. Sämtliche didaktische Bemühungen sind daher – unabhängig von ihrer Qualität – kritisch zu betrachten, weil sie den nachvollziehbaren Vorwurf eines nachträglichen Legitimationsversuches ausräumen können müssten.

Aus der Perspektive eines mehrperspektivischen technikdidaktischen Ansatzes betrachtet entsteht dabei im Falle von MINT aber zwangsläufig auch eine unübersichtliche Situation, weil seine bildungstheoretische Basis (geisteswissenschaftliche Pädagogik) sich in ihren Grundannahmen deutlich von den eher lehrerlerntheoretischen Ansätzen (empirisch-analytische Pädagogik) der anderen MINT-Fächer unterscheidet.

8.2.2. Zum pädagogischen Nutzen von Fächerverbünden

Eine weitere Frage betreffe jene nach dem Nutzen von Fächerverbünden. Diese könnten lauten: Wenn die Voraussetzungen schwierig sind, wer profitiert dann von solchen Fächerverbünden wie MINT? Wenn nicht didaktische, bildungs- oder wissenschaftstheoretische Einsichten die Motivation interdisziplinärer Kooperation sind, was ist dann die treibende Kraft einer komplexen und Ressourcen benötigten Entwicklung?

Die Gründe sind komplex und können hier nur kurz angesprochen werden. Eine Rolle spielen sicherlich „pädagogische Mythen“⁹⁵⁹ wie jener wissenschaftlich nie belegte vom besseren, interdisziplinären Lernen ohne Fachgrenzen. Entsprechende *a priori* Annahmen können aus Sicht der Kognitionspsychologie und der Erkenntnistheorie als widerlegt gelten (vgl. dazu insbesondere Kapitel 2.2.)

Weil eine didaktische Begründung für das MINT-Konzept fehlt, findet man greifbarere Ursachen auch eher im pädagogisch sachfremden Bereich. In bestimmten Fächern herrscht seit Jahren ein gravierender und beständiger Lehrermangel. Wenn man, anstatt nun mehr Lehrer zu gewinnen, einfach Fächer zusammenschließt, kann man mit weniger Lehrern mehr Fächer, dann freilich in Form von Verbünden, versorgen. Was das für die fachliche Qualität und das Niveau des Fachunterrichts bedeutet, ist vermutlich ein Verlust an „tiefgründiger“⁹⁶⁰ Fachlichkeit. Die für die einzelnen fachlichen Aspekte zu Verfügung stehende Unterrichtszeit wird stark reduziert.

Eine Unterrichtsversorgung mit möglichst wenig Ausfällen ist außerdem ein berechtigtes Anliegen jeder Kultusadministration. Die Sicherstellung der Unterrichtsversorgung wird in der Öffentlichkeit höchst sensibel wahrgenommen. Fächerver-

⁹⁵⁹ Vgl. dazu WISNIEWSKI, B. (2015), S. 11ff.

⁹⁶⁰ Vgl. dazu die Argumentation von WEINERT, F. E. (2001), S.27.

bünde können da helfen, weil sie Lehrerstellen sparen und den Lehrermangel weniger deutlich werden lassen.

Damit ist nun auch ein weiterer Punkt angesprochen, der vermutlich ebenfalls einen Einfluss bei der politischen Einführung und Planung von Fächerverbünden hat: es dürfte auch um die Kosten des Bildungssystems gehen.

Fächerverbünde benötigen weniger Lehrkräfte. Das spart Geld im Studium, wo weniger Hochschullehrkräfte benötigt werden. Es spart Geld im Vorbereitungsdienst (Referendariat), wo gleiches gilt. Und es spart Lehrerdeputate, reduziert die Anzahl an Fachräumen, bringt Klassengrößen leichter an die wirtschaftliche Auslastungsgrenze.

Ein Diskurs auf Expertenebene (von den Pädagogen und Fachdidaktikern, weniger von fachfremden Entscheidungsträgern geführt,) könnte didaktisch schlüssige und belastbare Konzepte – damit sind auch solche fächerverbindenden Unterrichts gemeint – hervorbringen.

Zwischenzeitlich ist eine Stagnation der Entwicklung gelingender Interdisziplinarität in der Schule, vor allem in der Praxis des Unterrichts zu beobachten⁹⁶¹, weil durch institutionalisierte und formalisierte Fächerverbünde andere denkbare und thematisch-inhaltliche, und damit didaktisch durchaus sinnfällige, oft naheliegende Verbindungen, strukturell eingeschränkt werden.

Der Stand Technischer Bildung an allgemeinbildenden Schulen in Baden-Württemberg ist schwer, man könnte ihn durch die Integrationsbewegungen und seine durchgängige Positionierung (dort, wo er noch vorhanden ist) im Wahlpflichtbereich, als existenziell bedroht bezeichnen. Dass dies angesichts des Vorschreitens der globalen Technisierung in immer weitere, bisher nicht erschlossene Bereiche des Lebens (zurzeit sind das vor allem Kontexte des sozialen Zusammenlebens) als zutreffende Einschätzung gelten dürfte, kann man mit Blick auf die wenigen Orte ihrer derzeitigen schulischen Präsenz gut erkennen. Es gilt weiter die Feststellung: je höher der Bildungsabschluss, desto weniger technische Bildung ist – zumindest in Baden-Württemberg – strukturell darin enthalten.

⁹⁶¹ Der Autor ist in der Lehrerbildung der Zweiten Phase tätig und bezieht sich hier auf sowohl auf Erfahrungen seiner eigenen Unterrichtsbeobachtung wie auch den einschlägigen Austausch mit anderen Lehrerbildnern.

8.2.3. Technik in der wissenschaftstheoretischen Reflexion und im Fächerkanon der Schule

Es scheint, als wäre der Fortbestand Technischer Bildung derzeit an den Fächerverbund MINT und seine unterschiedlichen Erscheinungsformen geknüpft. Dabei wird die Frage der didaktischen und bildungstheoretischen Passung ausgeblendet, und auch die Unterschiedlichkeit der Frage- und Erkenntnisrichtung der darin enthaltenen Fächer wird nichterkennbar diskutiert.

Das Verhältnis der MINT- und NWT-Fächer zueinander wird in Bildungsplänen und MINT-Konzepten als eines verstanden, dass sich dem Bereich der Naturwissenschaften zuordnen lässt (vgl. Kapitel 7.3.4.). Es wird angenommen, dass die für jene geltenden Fragestellungen und Zugänge auch auf die Technik übertragen werden können. Dabei wird übersehen, welches Verhältnis Natur und Technik zueinander haben und welche Relation Naturwissenschaft zur Natur und Technikwissenschaft zur Technik hat:

„Soweit Technik etwas Materielles ist, also die Gesamtheit der zweckhaften Artefakte meint, hat sie ihren Grund in der Natur. Ihre Stoffe stammen aus der Natur, und ihre Funktionen verwirklicht sie im Rahmen der Naturgesetze. Diese unleugbaren Sachverhalte sind es wohl, die das Mißverständnis von der Technik als angewandter Naturwissenschaft begünstigen. Obwohl es längst als solches erkannt ist, führt es ein zähes Dasein. Es läuft darauf hinaus, daß die Naturwissenschaften die Grundlagenwissenschaften der Technik seien und die Kenntnis der Naturgesetze ein Begreifen der Technik ermögliche. Von dieser falschen Vorstellung geleitet, werden in Deutschland zunehmend an Realschule und Gymnasium Fächer eingerichtet. Sie heißen oftmals ‚Natur und Technik‘, sie thematisieren Naturgesetzmäßigkeiten und suchen sie in technischen Objekten auf.“⁹⁶²

Das Fach Technik ist den naturwissenschaftlichen Fächern nicht zuzuordnen, weil Technik nicht angewandte Naturwissenschaft ist. Technik ist aber auch kein Ergebnis der Technikwissenschaften, denn sie existierte und funktionierte bereits vor jeder technikwissenschaftlichen Reflexion.

Technikdidaktik ist eine besondere und eigenständige Form der pädagogischen Wissenschaft. Sie ist die Wissenschaft des Fachunterrichts der Technik (eine „Fachunterrichtswissenschaft“⁹⁶³), auf deren Basis erst Kategorien, Inhalte und Ziele Technischer Bildung im Sinne und im Horizont allgemeiner Bildung formuliert werden konnten.⁹⁶⁴

⁹⁶² SCHMAYL, W. (2010), S. 53.

⁹⁶³ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 7.

⁹⁶⁴ Zum Verständnis des Verhältnisses von Technik, Technikwissenschaft, Erziehungswissenschaft und Unterrichtspraxis vgl. SACHS, B. (1999).

8.2.4. Unterschiede im Bereich der Domänenspezifik

Neben Technikunterricht beschäftigen sich auch andere Schulfächer mit Fragen der Gestaltung und Entwicklung und ganz allgemein gesagt mit der Bewältigung der Lebenswirklichkeit: Wirtschaft, Kunst, Sprachen, Politik etc. Dabei geht es diesen Fächern stets um mehr als die reine Sach- oder Institutionenkunde, nämlich auch um die Gestaltungs-, Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit der Schüler in deren Lebenswirklichkeit.

Die naturwissenschaftlichen Fächer gehören aber wie die Mathematik und die Informatik nicht dazu. Sie verstehen sich als Wissenschaftspropädeutik und Vertreter ihrer Bezugsdisziplin auf schulischer Ebene. Weil es ihnen bezogen auf ihre Fachinhalte jedoch nicht primär um die „Bewältigung“ bestimmter Aspekte des Lebens, sondern um das Beschreiben von Beobachtbarem, von naturwissenschaftlichen Fakten und Zusammenhängen geht, fehlt Ihnen ein Problem- und Handlungsfeld im Sinne technischen Handelns.

Eine naturwissenschaftliche Orientierung zur Gewinnung didaktischer Konzepte scheint aus technikpädagogischer Sicht problematisch:

„Die Orientierung des Unterrichts an Inhalten und Methoden wissenschaftlicher Disziplinen kann durchaus auch geeignet sein kann, den eigenständigen Wirklichkeitsentwurf der Schüler und Schülerinnen zu behindern: Gegenüber der Definitionsmacht des wissenschaftlich Fundierten und des faktisch Realisierten hat das erst keimende und im Wachsen begriffene Vertrauen der Lernenden in ihre eigenen Denkansätze und Problemlösungsentwürfe einen schweren Stand.“⁹⁶⁵

Zusätzlich ginge aus technikdidaktischer Sicht ein zentrales Momentum verloren, wenn das Problem- und Handlungsfeld „technische Probleme lösen“ bzw. „Probleme durch Technik lösen“ auf Basis eines für die allgemeine Didaktik, insbesondere aber für die Technikdidaktik spezifischen Problembegriffs fehlte:

„Insofern stellt der Problembegriff eine Relation zwischen Subjekt und Objekt her und umfaßt beide Relata in ihrem Aufeinander-bezogen-sein. Durch ihn läßt sich einerseits ein fachlicher Kernbereich markieren, zum anderen wird darin auch ein Ansatz didaktischen Denkens erkennbar, welcher subjektive und objektive Momente im Bildungsprozeß verschränkt.“⁹⁶⁶

⁹⁶⁵ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 4.

⁹⁶⁶ SCHLAGENHAUF, W. (2002), S. 145.

Es wurde im Rahmen dieser Studie dargelegt, dass sich bestimmte Bereiche von Bildung entsprechenden Feldern von Wissen, sogenannten Domänen zuordnen lassen. Ihre didaktischen Ausrichtungen unterscheiden sich dadurch mitunter grundsätzlich.

Das Fach Technik befindet sich nicht in einer Kategorie mit den naturwissenschaftlichen Fächern und der Mathematik. Technik kann als Lebensform, als Art des Handelns betrachtet werden. Naturwissenschaft und Mathematik hingegen sind abstrahierend und theoretisch ordnend.

Auch wenn Technik mit den genannten Fächern in einem gegenseitigen Hilfsverhältnis steht, indem die Technik den Naturwissenschaften zu Erkenntnissen verhilft und jene der Technik als Hilfswissenschaft dienen können, bleibt doch der Unterschied im didaktischen Kern: Technikunterricht bezieht sich auf die Bewältigung und ein Verständnis des Lebens in der technisierten Welt. Es geht ihm nicht um den reinen Erkenntnisgewinn, sondern um Entscheidungs- und Handlungsfähigkeit.

Beim Ansatz von MINT handelt es sich somit um ein Kooperationskonzept mit Fächern grundsätzlich unterschiedlicher domänenspezifischer Kategorien und grundsätzlich unterschiedlicher didaktischer Anliegen.

Eine fächerverbindende Kooperation Technischer Bildung bzw. eines Technikunterrichtes mit den zuvor genannten, gestaltungsorientierten Fächern, wäre deshalb viel eher denkbar als mit den anderen Fächern aus dem MINT-Bereich. Dieser formal vorgegebene Verbund erschwert und verunmöglicht daher möglicherweise eine Suchbewegung in Richtung der Kooperation mit „passenden“ Fächern.

Für alle Varianten aktueller MINT-Konzeptionen zeigt sich demnach, dass die domänenspezifische didaktische Grundausrichtung des Faches Technik von jener der anderen MINT-Fächer jeweils verschieden ist. Berücksichtigt man neben den wissenschaftstheoretischen auch noch die kognitionspsychologischen Erkenntnisse zu den Voraussetzungen interdisziplinärer Kooperation, muss man all dies zusammen als markantes Hindernis einer Zusammenarbeit der Fächer im Rahmen von MINT werten.

8.3. Voraussetzungen domänenspezifischer Technischer Bildung

8.3.1. Domänenspezifische Bedingungen interdisziplinärer Kommunikation und Kooperation

In der Wissenschaft gibt es institutionalisierte interdisziplinäre Ansätze in der Bundesrepublik seit Ende der 1960er Jahre. Sie sollten, so war die Idee ihrer Vordenker, eine „Re-Integration der sich spezialisierenden Wissenschaften zu einer Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen“⁹⁶⁷ ermöglichen. Grund sei die Notwendigkeit der Synthese disziplinbasierter, wissenschaftlicher Teilerkenntnis, um dem drohenden Verlust eines Gesamtverständnisses durch immer stärkere analytische Spezialisierung der Wissenschaftsdisziplinen zuvorzukommen. Allerdings bezogen sich die Überlegungen ausschließlich auf Forschung „am empirischen Gegenstand“.⁹⁶⁸

Diese im Kontext von Interdisziplinarität gewollte Fokussierung auf das Empirische des Erkenntnisgegenstands ist bei der Reflexion interdisziplinärer Überlegungen Technischer Bildung relevant, denn für technische Sachsysteme gelten die Naturgesetze ebenso wie für die Naturwissenschaften:

„Weil technische Objekte entsprechend den Naturgesetzen funktionieren, kann man sie naturwissenschaftlich analysieren. Technische Objekte sind Fälle naturgesetzlicher Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge. Aber damit erfaßt man nur eine ihrer Seiten, eben die natürliche, in keiner Weise aber ihre menschliche.“⁹⁶⁹

Die Affinität und Nähe der Technikwissenschaften und der Technikdidaktik gilt damit aber, sobald man diesen Aspekt mit den anderen Disziplinen und Schulfächern vergleichen will, anteilmäßig eher den geistes- und sozialwissenschaftlichen Fächern und deren Fragestellungen.⁹⁷⁰

Allerdings kommt erschwerend hinzu – und das gilt eben gerade auch für die Technikdidaktik – dass die eigenen Erkenntnisinteressen des Faches, die unterschiedlichen Vorstellungen von dem, was Technische Bildung sei, und sogar die Interpretation des mehrperspektivischen Ansatzes an sich keineswegs unumstritten bzw. einheitlich sind. Gegenwärtig nämlich werden didaktische Konzepte und fachdidaktische Forschungsvorhaben sichtbar, die sowohl auf einem mehr oder weniger natural verkürzten Technikbegriff basieren als auch eine methodologische Vorab-Festlegung auf empirische Fragestellungen erfahren.

⁹⁶⁷ SCHELSKY, H. (1967), S. 72.

⁹⁶⁸ Vgl. ebd.

⁹⁶⁹ SCHMAYL, W. (2010), S. 53.

⁹⁷⁰ Zu den „Dimensionen der Technik“ vgl. HELLING, K. (et. al.) (2006), S. 16f. sowie ROPOHL, G. (1999), S. 32.

Das Fehlen eines breiten Konsenses *innerhalb* der Technikdidaktik⁹⁷¹ darüber, ob sie das MINT-Konzept unterstützen, es als Herausforderung oder als Unmöglichkeit betrachten sollte, erschwert eine progressive fachbezogene Auseinandersetzung mit interdisziplinären Ansätzen Technischer Bildung erheblich. Ein klarer, auch nach außen vertretbarer gemeinsamer Standpunkt zu Technischer Bildung in Fächerverbünden, der die Technische Bildung insgesamt stärken und den evtl. Bedarf an fächerverbindender Kooperation didaktisch gehaltvoll und auf hohem Niveau ermöglichen würde, ist bislang nicht erkennbar.

8.3.2. MINT in der fachdidaktischen Diskussion

Zu beobachten ist einerseits Ablehnung des MINT Verbundes, weil man in ihm etwa keine Entfaltungsmöglichkeit für umfassende technische Bildung erkennen kann oder befürchtet, dass Technikunterricht mit MINT an das Ende seiner didaktisch und bildungstheoretisch begründeten und damit erforderlichen Eigenständigkeit gekommen sein dürfte.⁹⁷²

Andererseits gibt es innerhalb der Technikdidaktik unterschiedliche Gründe und Grade einer Zuwendung zu MINT, die von vorsichtiger Skepsis über Versuche des Mitgestaltens bis zur vollständig kooperativen Haltung zu reichen scheinen.⁹⁷³ Es können dafür unterschiedliche Gründe vermutet werden:

Technikdidaktiker mögen sich in MINT beheimatet fühlen oder darin zumindest einen denkbaren Weg Technischer Bildung erkennen, weil sie davon ausgehen könnten,

- a) dass Technische Bildung darin enthalten sein müsse, weil MINT den Begriff Technik beinhalte, oder
- b) dass Technische Bildung aktuell sein und mit den Entwicklungen von Pädagogik, Wirtschaft und Gesellschaft – daher auch mit MINT – Schritt halten müsse,
- c) dass die Forderung nach fachlicher Eigenständigkeit eine Folge konservativer Rückwärtsgewandtheit und Stagnation sein könnte,
- d) dass Technik und die Naturwissenschaften in Wahrheit eben doch zusammen gehörten, oder

⁹⁷¹ Vgl. dazu MÖLLERS, T. (2015).

⁹⁷² Vgl. dazu v.a. den Beitrag von SACHS, B. (2015).

⁹⁷³ Der Autor bezieht sich auf von ihm gehörte unterschiedliche Rede- und Diskussionsbeiträge der Jahrestagungen der DGTB (Deutsche Gesellschaft für Technische Bildung) in den Jahren 2014 (Oldenburg) und 2015 (Ingolstadt).

e) dass man größtmögliche Anteile umfassender Technischer Bildung an allgemeinbildenden Schulen nur mit MINT erhalten und ihrer Abschaffung dadurch Einhalt gebieten könne, und

f) dass man darüber hinaus mit MINT Technische Bildung sogar in das Gymnasium transportieren könne, wo sie sich bislang überwiegend nur in der stark verkürzten Form der Informatik etablieren konnte.

Die beiden letztgenannten unterscheiden sich von den ersten Vermutungen insofern, dass sie keine inhaltlichen, sondern strategische Zuordnungen zu MINT beschreiben.

Willkür ist bei all diesen Positionen keine zu erkennen, wohl aber die Folgen nicht zu Ende geführter fachdidaktischer Reflexion. Diese Fragen einem Diskurs innerhalb der technikdidaktischen Community zuzuführen, scheint eine für den Fortgang der Klärung einschlägiger Fragen zum Verhältnis von Technikunterricht und Interdisziplinarität notwendige Voraussetzung zu sein.

Die Situation der diversen Positionen zu MINT innerhalb der unterschiedlichen technikdidaktischen Ansätze und auch zwischen ihnen erinnert an die schwierige Kommunikation über Interdisziplinarität im Bereich der Wissenschaft. Wenn nämlich

„Erkenntnisinteressen innerhalb einer Disziplin entweder nicht benannt werden können oder es mehrere voneinander abweichende Erkenntnisinteressen gibt, dann liegt es nahe, bei verschiedenen ‚Wissenskulturen‘, die aufeinanderprallen, erhebliche Verständigungsschwierigkeiten zu erwarten.“⁹⁷⁴

Solche Kooperationsbarrieren und -hemmnisse auf Wissenschaftsebene dürften auch für den Verbund von Schulfächern erwartet werden, wenn ihre Fragerichtung und vorherrschende Methode kaum oder wenig Überlappungen aufweist und zugleich keine *thematische, problembezogene Interdisziplinarität* erklärtes Ziel ist, bei der die Disziplinen weiterhin eigenständig und sich unterstützend ihren jeweiligen disziplinären Beitrag leisten können.

Wenn nur um der Interdisziplinarität Willen kooperiert wird, diese zum Programm und zum Ziel gleichermaßen geworden ist, dann gerät die Frage nach dem Modus dieser Kooperation in die Marginalität. Dann wird Interdisziplinarität an sich problematisch, weil sie das von ihr zu lösende Problem gar nicht benennen kann und damit der wesentlichen Legitimation ihres Nutzens und ihres Sinnes entbehrt. In der Wissenschaft etwa wird Interdisziplinarität zwar vielfach eingefordert, doch wird sie weitaus

⁹⁷⁴ SUKOPP, T. (2013), S. 15.

„seltener betrieben als gefordert wird. Darüber, dass es so ist, herrscht in der Literatur seltene Einigkeit,⁹⁷⁵ und so findet man „eine Reihe von Belegen, dass Interdisziplinarität schwierig ist, und Gründe, warum sie schwierig ist, (...) an vielen Stellen in der einschlägigen Literatur.“⁹⁷⁶

Genannt werden als Hemmnisse u.a. *fachspezifische* und damit interdisziplinäre Zusammenarbeit erschwerende Methoden, daneben auch disziplinäre und zunächst zu übersetzende Codes und Sprachen sowie der dadurch entstehende kommunikative Mehraufwand:

„Interdisziplinarität scheint von einem Methodenpluralismus gekennzeichnet, bei dem je nach Problemlage auf unterschiedliche Methoden zurückgegriffen wird. (...) Ähnliches gilt für disziplinäre Weltbilder bzw. Paradigmen, die als unhintergebar gelten bzw. nicht angefasst werden.“⁹⁷⁷

8.3.3. Domänenspezifik am Beispiel von Methoden und Fachräumen

Das Problem der disziplinären Methoden der Wissenschaft wird auf Ebene der Schule zur Frage der fachspezifischen Methoden. Technikunterricht hat sein ganz eigenes Methodenrepertoire entwickelt.

Die von SCHMAYL und WILKENING vorgelegte Systematik teilte diese Methoden in „dominant fachspezifische“ und „dominant fächerübergreifende“ Methoden ein, doch wird von diesen beiden gerade das spezifische, dominant- technische Methodenrepertoire zur wesentlichen Determinante fachraumspezifischer Notwendigkeiten.

Eine Auflistung solch fachspezifischer Methoden macht dies deutlich:

- Konstruktionsaufgabe
- Fertigungsaufgabe
- Technisches Experiment
- Lehrgang
- Produktanalyse

Auch wenn diese Übersicht bereits seit einigen Jahren Bestand hat⁹⁷⁸, zwischenzeitlich durch eine Überarbeitung ersetzt wurde⁹⁷⁹ und auf sie bezogen auch neuere⁹⁸⁰ sowie weitere⁹⁸¹ Ordnungsansätze methodischer Grundformen des Technik-

⁹⁷⁵ HARTMANN, S. (2005), S.335ff.

⁹⁷⁶ SUKOPP, T. (2013), S. 14.

⁹⁷⁷ SCHWEITZER, B. (2013), S. 117.

⁹⁷⁸ Vgl. SCHMAYL, W. und WILKENING, F. (¹1984), S. 143.

⁹⁷⁹ Vgl. SCHMAYL, W. und WILKENING, F. (²1995), S. 149.

⁹⁸⁰ Vgl. SCHMAYL, W. (2010), S. 214.

⁹⁸¹ SACHS, B. (2001), S. 11 sowie HENSELER, K. und HÖPKEN, G. (1996).

unterrichts vorliegen, scheint sie wegen ihres expliziten Unterscheidungskriteriums bei fächerübergreifenden Fragen nach wie vor am geeignetsten, um den Bedarf an Raumausstattung und -einrichtung zu begründen.

Dies gilt für alle anderen Schulfächer aber auch, weil deren dominant fachspezifische Methoden die Eckpunkte eines entsprechenden Fachraumkonzeptes skizzieren. Genau darin liegt das Problem eines Fächerverbundes MINT und ähnlicher fächerverbindender Konzeptionen an Schulen. Mit den je fachspezifischen Methoden haben sich Fachraumkonzepte entwickelt, die eine Anwendung fachspezifischer Methoden erst ermöglichen.

Methode und Fachraum bedingen sich. Ein Technikunterricht, der seine Ziele und Unterrichtsmethoden entfalten möchte, kann das in einem Klassenzimmer nur mit einer Tafel bzw. einem multimedialen visuellen Medium⁹⁸², wie sie dem Mathematikunterricht ganz überwiegend genügt, nicht vollständig und in all seinen denkbaren Zugängen gelingen.

Physikunterricht benötigt für seine Methodik der experimentellen Analogiebildung ebenso spezifische Ausstattungen wie der Chemieunterricht mit seinen chemischen Experimenten oder der Biologieunterricht mit seinen Versuchsaufbauten und Anschauungsmaterialien. Dass die Informatik ebenfalls einen entsprechend eigenen Bedarf hat, der sich mit jenem der bereits genannten Fächer nicht deckt, kann als nachvollziehbar gelten.

Ein zeitgemäßer Technikunterricht kann auf angemessene räumliche Ausstattung nicht verzichten, was jedoch nicht nur für ihn, sondern auch für jeden anderen Fachunterricht gilt. Dies spricht insgesamt gegen die Integration von Fächern in einen Verbund hinein, der zur Umsetzung fachspezifischer Lehr-Lernprozesse auf Fachräume angewiesen ist, diese aber nicht adäquat heranziehen könnte. Zugleich spricht die beschriebene Fachraumsituation pragmatisch betrachtet für eine im Bedarfsfall einzugehende didaktische Verbindung von Fächern, die sich an der thematischen Interdisziplinarität orientiert, wie sie insbesondere in Kapitel 7.2.4. bereits begründet wurde.

Die Frage nach Fachraumbedarf wird von den bestehenden MINT-Konzepten bisher allerdings weder aufgeworfen noch beantwortet.

Eine gewisse Oberflächlichkeit in der Betrachtung unterrichtspraktischer Notwendigkeiten scheint Konstante in den unterschiedlichen grundsätzlichen Überlegungen zu MINT zu sein. Doch selbst in direkt auf den MINT-Unterricht bezogenen Praxisbeispielen, etwa unter dem Namen „Technik im naturwissenschaftlichen Unter-

⁹⁸² Siehe zu multimedialen Visualisierungsmedien für den Technikunterricht GORETH, S. und SCHRAY, H. (2016), S. 38-47.

richt“, findet sich unter dem Punkt „sachliche Voraussetzungen“ kein Hinweis auf die Notwendigkeit eines spezifischen Fachraums für den Technikunterricht. Stattdessen reicht die Bandbreite der Hinweise von

- einer Aufzählung spezifischer und tatsächlich nur im Fachraum Technik zur Verfügung stehender Medien und Werkzeuge⁹⁸³, ohne dass dabei ein Fachraum Technik erwähnt würde, weiter über den Eintrag
- „Für die Versuche ist ein naturwissenschaftlicher Fachraum notwendig“⁹⁸⁴ bis zu der Bemerkung
- „Für die dargestellte Unterrichtseinheit ist ein ausgestatteter Werkraum mit Tischbohrmaschinen und Dekupiersägen sowie dem üblichen Handwerkszeug notwendig.“⁹⁸⁵

Diese Beispiele zeigen auf,

- dass die didaktisch begründete Notwendigkeit eines technikspezifischen Fachraums⁹⁸⁶ nicht erkannt wurde,
- keine Vorstellung von der zeitgemäßen Ausstattung solcher Fachräume für den Technikunterricht⁹⁸⁷ vorhanden ist,
- dass technische Bildung nach wie vor als „Werkunterricht“ verstanden wird, zu dem es in bestimmten Situationen „Handwerkszeug“⁹⁸⁸ (statt „Handwerkzeuge“) bedarf, und
- „dass dieses auch Ausdruck eines falschen Fachverständnisses ist und folglich die Belange technischer Bildung so nicht optimal vertreten werden können (...).“⁹⁸⁹

Das didaktische Konzept und die Zielperspektiven Technischer Bildung scheinen nicht Grundlage solcher Überlegungen zu sein. Der Versuch, eine Gemeinsamkeit von Technikunterricht und naturwissenschaftlichem Unterricht zu beschreiben, gelingt didaktisch kaum überzeugend, wobei die domänenspezifische Ebene der fachprofilbildenden Inhalte und Methoden explizit technikbezogener, fachlicher Bildung zu Gunsten pauschaler und für den allgemeinbildenden Ansatz der Technikdidaktik nicht zutreffender Aussagen zunehmend in den Hintergrund gerät:

„Alle Didaktiken des naturwissenschaftlichen und des Technikunterrichts stellen deshalb das Experimentieren, das Konstruieren sowie die Auseinandersetzung mit konkreten Problemen in den Mittelpunkt des Unterrichts.“⁹⁹⁰

⁹⁸³ ROBERT-BOSCH-STIFTUNG (2010), S. 6.

⁹⁸⁴ Vgl. ebd. (2010), S. 21.

⁹⁸⁵ Vgl. ebd. (2010), S. 19.

⁹⁸⁶ BIENHAUS, W. (2001), S. 33.

⁹⁸⁷ Vgl. dazu etwa SEMINAR REUTLINGEN (o. J.), S. 7. und MARX, A. (2011).

⁹⁸⁸ ROBERT-BOSCH-STIFTUNG (2010), S. 19.

⁹⁸⁹ BIENHAUS, W. (2001), S. 31.

Fachräume für einen modernen Technikunterricht sind multifunktional⁹⁹¹ konzipiert. Man kann davon ausgehen, dass eine solche Variabilität auch für Fachräume anderer Fächer gilt, denn auch Chemie-, Physik- oder Biologieunterricht kann sich kaum mehrere, etwa methodenspezifische Fachräume leisten, beharrt aber zugleich und didaktisch begründbar auf einem je eigenen Fachraum. Was aber die Fachräume der MINT-Fächer verbindet und zugleich voneinander trennt, ist nicht ihre gemeinsame Nutzbarkeit, sondern ihre jeweils domänenspezifische Ausstattung, die eine durchgängig gemeinsame Nutzung eben nur schwer vorstellbar erscheinen lässt, sollen fachdidaktische Ziele, Inhalte und Methoden unverkürzt erhalten bleiben.

8.3.4. Zum Verhältnis von Technik und Informatik

Eine besondere Betrachtung im Gefüge der MINT Fächer muss dem Verhältnis von Technik und Informatik zuteilwerden. Die Informatik versteht sich als eigenständige, wissenschaftliche Disziplin. Sie ist – und damit ist die Herkunft ihres Namens beschrieben – ein Konstrukt, das aus der Informationswissenschaft (Kybernetik) und der Technik entstanden ist.

Moderne Technik ist in ihrer allgemeinen Wahrnehmung in besonderem Maße und in für technische Entwicklungen unvergleichlicher Geschwindigkeit von informationstechnischer Kommunikation geprägt worden. Informationstechnik ist das prägende Element technischer, sozialer und (mit Blick etwa auf die sog. „Industrie 4.0“) ökonomischer Entwicklung. Sie greift in Form „intelligenter Dinge“ praktisch in alle Bereiche des Lebens ein. Das Verhältnis und die Position des Menschen in seiner Relation zu Technik steht damit vermutlich vor einer einschneidenden Veränderung, ähnlich wie es bei der industriellen Revolution der Fall war. In diesem Sinne wäre die Übersicht HÜTTNERS⁹⁹² hier wohl fortzusetzen.

Eine zeitgemäße technische Bildung muss sich deshalb auch mit Fragen und Problemen der Informationstechnik befassen. Im mehrperspektivischen Ansatz Technischer Bildung ist dieses Problem- und Handlungsfeld vorhanden. So unverzichtbar diese Feld ist, so wenig kann es doch allein die vielfältigen Aspekte der Technik als Ganzer erfassen. Es ist eines der notwendigen Inhaltsgebiete Technischer Bildung. Informatik allein kann nicht als umfassende Technische Bildung verstanden werden.

Zunächst: es wird im Fach Informatik nicht der Inhalt vermittelt, der dem Selbstverständnis der Wissenschaftsdisziplin Informatik entspräche.

⁹⁹⁰ ROBERT-BOSCH-STIFTUNG (2010b), S. 4.

⁹⁹¹ Vgl. hierzu SCHMAYL, W. (2010), S. 253.

⁹⁹² Vgl. dazu HÜTTNER, A. (2009), S. 30.

Vielmehr handelt es sich je nach Schulart um eine Art „informationstechnische Grundbildung“ auf unterschiedlichen Niveaustufen, hinter der im Wesentlichen der Ansatz steht, in Zeiten moderner Informationstechnik und sog. „Neuer Medien“ müsse technische Bildung in Schule v.a. den Umgang und die Nutzung dieser Techniken vermitteln. Es handelt sich dabei im Verständnis allgemeiner Technischer Bildung allerdings nicht um „Bildung“, sondern um „Nutzungskurse“:

"Die heutigen Kinder sind mit dem Smartphone groß geworden, und sie sollten lernen, selbstbewusst und selbstbestimmt mit diesen Neuen Medien umzugehen. (...) Wir müssen in den Unterricht an den Grundschulen das integrieren, was die Kinder in ihrer Lebenswirklichkeit und zu Hause erleben."⁹⁹³

Es geht in der informationstechnischen Bildung im Wesentlichen um die Anwendung des Computers, seiner verwandten Miniatúrausführungen (sog. „Smartphones“) und den darauf installierten Anwendungen.

Diese Geräte sollten, das kann man in den Bildungsplänen der vergangenen 20 Jahre nachlesen, zunächst als neuartige Schreibmaschinen und ebensolche Rechner erschlossen werden. Der Aspekt des Steuerns- und Regels, der ja das Wesen der Kybernetik beschreibt, spielte von Anfang an lediglich im Technikunterricht eine Rolle, wo er zumindest im Konzept vorgesehen war.

Informatik als Fach ist daher nicht als umfassende technische Bildung zu bewerten. In ihren bisherigen fachlichen Erscheinungsformen als Schulfach am Gymnasium genügt sie aber auch nicht wissenschaftspropädeutischen Anforderungen. Als ITG (Informationstechnische Grundbildung) ist sie fokussiert auf Kompetenzerwerb rein nutzenmäßig konzipiert und blendet wesentliche Elemente der Bewertung von Technik zugunsten der Techniknutzung weitgehend aus. Das Konzept der ITG ist daher technikdidaktisch als unvollständig und bildungstheoretisch als einseitig kritisch zu verstehen.

Das Verhältnis von Information, Wissen und Bildung müsste näher betrachtet werden. Eine Verbindung verkürzter „Informatik“ und kompetenzorientierter Pädagogik scheint nur vordergründig immer bessere Verfügbarkeit von „Wissen“ mit sich zu bringen:

„Anstelle des angeblich unnützen Wissens sollen Kompetenzen, also Fähigkeiten, erworben werden, die unmittelbar auf die zu lösenden Probleme der künftigen Arbeitsmarktteilnehmer anzuwenden sind. Der Kompetenzbegriff eröffnete den Autoren der Lehr- und Studienpläne ein unendlich weites Feld der Beliebigkeit. (...) Dass sie dadurch zu produktiveren Arbeitskräften werden, kann man hoffen – aber auch bezweifeln. Nicht zu bezweifeln ist, dass ein Mensch, der wenig weiß, eher glaubt, was ihm gesagt wird, weil kritisches Denken

⁹⁹³ SCHICK, M. (2010).

ohne Wissen kaum möglich ist. Eine Gesellschaft des Unwissens, auf die wir möglicherweise zusteuern, droht damit auch eine Gesellschaft der Unmündigkeit zu werden.“⁹⁹⁴

So verstandene „Informatik“ passt nicht mit den Zielen umfassender, bildungstheoretisch begründeter Technikdidaktik zusammen. Im Gefüge der MINT-Fächer wäre sie entbehrlich. Der notwendige Beitrag informationstechnischer Grundbildung könnte vom Technikunterricht im Rahmen seiner Konzeption als mehrperspektivischer, allgemeinbildender Ansatz geleistet werden könnte.

8.3.5. Bedeutung der Domäne in didaktischen Modellen

Wozu Interdisziplinarität gemäß SCHELSKYS Ansatz überhaupt betrieben werden sollte, ist weitgehend in Vergessenheit geraten: es ging um das Forschen am empirischen Gegenstand, um die Zusammenschau von partiellen Wissensbeständen und Erkenntnissen, weil der Blick für das Ganze in einer sich auf stets kleinere Ausschnitte der Welt spezialisierenden Wissenschaft verloren zu gehen drohte. Inzwischen hat sie sich zu einer Art *bonum per se* entwickelt.

Es gibt eine verwirrende und einer klaren Definition nicht zuträgliche Vielzahl von Ansätzen, den Begriff „Interdisziplinarität“ zu fassen⁹⁹⁵ und die Relationen der an ihr beteiligten Disziplinen bzw. Fächer zu taxieren⁹⁹⁶.

Hier gewinnt die Frage nach der *Domänenspezifik* ausgewählter interdisziplinärer Konstellationen ihre Bedeutung. Unterschiedliche „Verfestigungsgrade wissenschaftlicher Kommunikation“⁹⁹⁷ können nämlich in bestimmten Dimensionen der Disziplinen ausgemacht werden:

„Gemeinsame Ursprungstraditionen, fachgesellschaftliche Zusammenschlüsse, universitäre Zuordnungsmuster, methodische Gemeinsamkeiten, gemeinsame Grundbegriffe und theoretische Prämissen, sowie Affinitäten in der berufsmäßigen Anwendung.“⁹⁹⁸

Ergänzend wären hier Ähnlichkeiten und Verwandtschaften bei Themenstellungen und Erkenntnisinteressen zu nennen.

„Je mehr sich solche Gemeinsamkeiten überlappen, desto wahrscheinlicher und unproblematischer sind die Möglichkeiten einer intensiven wissenschaftlichen Kommunikation, und

⁹⁹⁴ KNAUß, F. (2013).

⁹⁹⁵ POTTHAST, T. (2013), S. 180, sowie SUKOPP, T. (2013), S. 19f.

⁹⁹⁶ In den vorangegangenen Überlegungen wurde ja lediglich das Modell HUBERS aufgegriffen und begrifflich erweitert.

⁹⁹⁷ KAUFMANN, F.-X. (1987), S. 67.

⁹⁹⁸ Vgl. ebd.

zwar weitgehend unabhängig von den spezifischen Fragestellungen und Gegenständen, mit denen sich die Forscher als Spezialisten beschäftigen.“⁹⁹⁹

Für den fachdidaktischen Kontext sei hier daher nochmals auf das in Kapitel 7.2.3. beschriebene Modell „thematischer Interdisziplinarität“ („Fächer konzentrisch“) verwiesen. Darin besteht das verbindende und die Kooperation begründende Element in einer gemeinsam auf ein Problemfeld gerichteten Fragestellung bzw. einem gemeinsam zu betrachtenden und zu lösenden Problem. Die Beiträge der eigenständigen Fächer werden dazu jeweils unterstützend herangezogen.

Wo wegen der domänenspezifischen Nähe von Fächern zueinander „Überlappungen“ von fachdidaktischen Teilbereichen, z.B. Zielen, Inhalten oder Methoden gegeben sind, dort ist interdisziplinäre Kooperation durch die Umstände begünstigt. Wo solche Affinitäten durch didaktische Schnittmengen sichtbar werden, scheint der Begriff der Domänenspezifik passend. Er bedeutet, dass die Fächer sich bereits außerhalb und vor einer „formal-inszenierten“ Kooperation einer gemeinsamen Domäne widmen. Sie kann für Interdisziplinarität hilfreich sein, weil didaktische Werkzeuge wie Methoden und Fachsprache nicht erst der mühsamen Klärung bedürfen. Voraussetzung einer fächerverbindenden Kooperation ist sie allerdings nicht, sondern als begünstigender Faktor einzustufen.

Allerdings scheint es nicht geboten, bei jeder noch so geringen domänenspezifischen Nähe von Teilaspekten mehrerer Disziplinen sogleich eine Notwendigkeit oder Option fächerverbindender Zusammenarbeit ableiten zu wollen, zumal dann, wenn ganz überwiegend Ferne in den meisten anderen Dimensionen der betreffenden Fächer vorherrscht. Die Fragestellung und das zu lösende Problem sollten in Anlehnung an WENIGERS „Primat der Didaktik“¹⁰⁰⁰ die Methode determinieren. Das gilt auch für Fächerverbünde der Schule, da deren Kooperation wie bei der Interdisziplinarität in der Wissenschaft eine Frage der methodischen „Sozialform“ ist.

Das domänenspezifische Verhältnis von Nähe und Ferne der Fächer zueinander, ihre kognitive Kohärenz und damit ggf. das Vorhandensein einer gemeinsamen Domäne¹⁰⁰¹ als Grundlage sinnvoller Kooperation und Ergänzung zu prüfen wäre deshalb die erste notwendige Aufgabe einer voranzustellenden Klärung der theoretischen Prämissen eines Fächerverbundes MINT gewesen. Es ist nichts davon bekannt, dass dem Fächerverbund MINT eine didaktische Konzeption vorausgegangen wäre. Mit ihr hätte man jedoch prüfen können, ob mit didaktischen Synergieeffekten zu rechnen gewesen wäre, was einen ersten verbindenden Ansatz oder dessen Fehlen bereits früh aufgezeigt hätte. Ganz allgemein scheint eine sol-

⁹⁹⁹ Vgl. ebd.

¹⁰⁰⁰ WENIGER, E. (1965), S. 19f.

¹⁰⁰¹ Vgl. hierzu SCHLAGENHAUF, W. (2008), S. 6.

che Prüfung immer dann angezeigt, wenn die Frage nach der didaktischen Möglichkeit eines Fächerverbundes beantwortet werden soll.

Einer interdisziplinären Kooperation werden durch bildungstheoretische und didaktisch- methodische Bedingungen generell enge Grenzen gesetzt. Technikdidaktik wird durch den interdisziplinären Ansatz in eine schwierige Situation gebracht:

„Mehr als andere Domänen scheinen Technik, Technikwissenschaft und auch Technikdidaktik hier in eine – nennen wir es: Interdisziplinaritätsfalle geraten zu sein, (...) weil einerseits die geschilderten Erwartungen enorm sind und Interdisziplinaritätsforderungen vielfach wiederholt werden, andererseits der Ausdruck selbst hoffnungslos überfrachtet wirkt und auffallend wenig zur Operationalisierung dessen beiträgt, was er meint. Sogar die Skepsis gegenüber dem Wort Interdisziplinarität ist bereits zum Klischee geronnen und gehört zur ‚Paradoxie‘ des Diskurses über Interdisziplinarität hinzu.“¹⁰⁰²

Zusammenfassend ist bei der Betrachtung der Domänenspezifika von Technikunterricht festzuhalten, dass fächerverbindende *genau wie auch* fachinterne Betrachtungen technikbezogener Fragestellungen unvollkommen bleiben müssen, wenn sie den Gegenstandsbereich „Technik“ durch seine Verkürzung unterdimensionieren oder seine Betrachtung und die auf ihn bezogenen Bildungsziele perspektivisch verengen oder –umgekehrt – in das Beliebige und Unkonkrete erweitern.

Mit einem ersten Überblick auf andere Fächer erkennt man aus Perspektive des Faches Technik jene zur Kooperation geeigneten eher in den geistes- und gesellschaftswissenschaftlich geprägten Fächern als in den Naturwissenschaften. Dies überrascht nicht, denn Technik als Menschenwerk und Kulturbereich „wächst nicht an Bäumen.“¹⁰⁰³ Sie ist kultur-historisch entstanden, geprägt von ihrer Zeit und der gesellschaftlich-kulturellen Umgebung, gestaltet mit Blick auf Ästhetik und Funktion etc.

Das Ausmaß ihrer Verfügbarkeit determiniert politische Macht und ökonomischen Vorteil. Der Blick auf ihren Lebenszyklus, insbesondere auf ihre Nachhaltigkeit, verspricht auch künftige Vorteile in allen diesen Bereichen.

Solche Fragen werden in den Naturwissenschaften und den entsprechenden Schulfächern jedoch nicht gestellt, denn sie entsprechen nicht ihrem Erkenntnisinteresse und ihrem Bildungsgegenstand. Erneut wird damit deutlich, dass sie einer grundsätzlich anderen Kategorie angehören, als das Fach Technik und bezogen auf ihre Domänenspezifik nicht beliebig didaktisch verbunden werden können.

¹⁰⁰² GEHRING, P. (2013), S. 134.

¹⁰⁰³ SACHS, B. (2015b), S. 10.

8.4. Technikunterricht als Kulturfach

Sicherlich ist aus Sicht des Faches Technik die Feststellung wichtig, dass technische Bildung alle Menschen betrifft, „die in Bildungs- und Lernprozesse eingebunden sind, unabhängig davon, ob sie einen MINT-Beruf ausüben möchten oder nicht.“¹⁰⁰⁴

Das Vorhaben einer *technical literacy*, Technischer Grundbildung für alle Schüler in allen Schularten und Schulstufen könnte mit einem Fächerverbund befördert werden, wenn sein didaktisches Modell den Bereich Technischer Bildung nicht länger als unverbindlichen Anhang naturwissenschaftlicher Experimente und Forschung, sondern als eigenständigen Lern-, Kultur- und Erkenntnisbereich betrachten würde. Dieses Umdenken jedoch zeichnet sich derzeit keineswegs ab.

Das fächerverbindende Konzept konzentrisch-thematischer Interdisziplinarität sollte als bewährtes didaktisches Modell im Kontext Technischer Bildung bei Bedarf stärker erwogen werden. Es könnte dabei helfen, die in aktuellen MINT-Konzepten bestehenden Mängel zu beseitigen.

Das Fach Technik wird geschwächt, wenn es das kognitiv-geistige Lernen weniger als möglich und nötig zum Gegenstand nicht nur seiner didaktischen, sondern verstärkt auch seiner konkreten unterrichtlichen Bemühungen macht.

Die Gefahr einer naturalen Verkürzung von Technik droht nicht nur von außen, etwa durch diverse MINT-Konzepte, sondern auch innerhalb technikdidaktischer Überlegungen. Neben der Verwechslung bzw. Vermischung von Natur und Technik führt sie nämlich bisweilen auch zu einem Missverständnis der Sachebene von Technik, das in einem gleichfalls naturalistischen Irrtum begründet ist: Technik und technisches Handeln in der Lebenswirklichkeit entbehrt auf keiner Ebene oder Dimension Sinn, Geist und Entscheidung.

Die Sachebene in ihr lässt sich von der Sinnebene nicht trennen, denn die technische Sache, das Artefakt selbst ist materiell verdichteter Geist und Wille, eine Gestalt gewordene Absicht, durch ihren Zweck zum Mittel geronnene Natur. Als Essenz bleiben Natur, Wille und Zweck dem technischen Artefakt permanent inhärent, können an Form, Funktion, Ästhetik etc. entdeckt werden. Dieses Ganze der Technik ist Gegenstand Technischer Bildung.

Weil es im Technikunterricht aber stets um dieses Ganze der Technik gehen soll, können weder einzelne seiner Zielperspektiven, noch seiner Methoden isoliert und

¹⁰⁰⁴ Vgl. ebd.

losgelöst von einem umfassenden Technikbegriff gehaltvoll zum Einsatz kommen.

Technikunterricht, der die Technikbewertung nicht als integralen Bestandteil und verschränkt mit allen seinen Zielperspektiven versteht, läuft Gefahr, auf sein anspruchsvollstes Momentum zu verzichten. Die geistige Durchdringung von Technik als Kulturträger¹⁰⁰⁵ aber macht den Technikunterricht erst zu dem, was er eigentlich ist: zu einem Kulturfach.

In einer kritischen Überprüfung ihres Selbstverständnisses im interdisziplinären Kontext liegt deshalb wohl eine große Chance der Technikdidaktik in ihren unterschiedlichen Ansätzen. Sie könnte dabei ihre frühen Grundlinien, wonach es um „Technische Bildung, nicht Schulung“¹⁰⁰⁶ gehen müsse, erinnern und weiterentwickeln.

¹⁰⁰⁵ Vgl. dazu SCHLAGENHAUF, W. (2009), S.12.

¹⁰⁰⁶ OTTO, G. (1970), S. 34f.

9. Zusammenfassung und Ertrag der Studie: Kriterienkatalog zur Konzeption interdisziplinärer Didaktik

Mit der vorliegenden Grundlagenstudie wird eine Lücke geschlossen, die im Bereich interdisziplinärer Pädagogik auf den Feldern der Allgemeinen Didaktik und der Fachdidaktik bestand. Es werden Kriterien vorgelegt, mit denen interdisziplinäre didaktische Modelle fortan systematisch-analytisch kategorisiert, konzipiert und evaluiert werden können. Eine Aussage über Plausibilität und konzeptionelle Qualität interdisziplinärer didaktischer Ansätze wird damit auf wissenschaftstheoretisch, erkenntnistheoretisch, kognitionspsychologisch und fachdidaktisch fundierter Grundlage ermöglicht.

9.1. Anlass der Studie

Die vorliegende Untersuchung geht der Frage nach Grundformen und Konzepten von Interdisziplinarität zwischen Schulfächern nach.

Für den Stand der Erforschung interdisziplinärer didaktischer Modelle hält eine Studie aus Österreich fest:

„Derzeit sind die Fächer, ihre disziplinären und interdisziplinären Bezüge und Grenzen (...) kaum ein Thema didaktischer Forschung und Entwicklung. Insbesondere die Antwort auf die Forderung nach Interdisziplinarität erschöpft sich in sogenannten ‚fächerübergreifenden‘ Unterrichts- und Entwicklungsprojekten, in denen (...) wohlbekannte Fächer miteinander an gemeinsamen Fragestellungen arbeiten.“¹⁰⁰⁷

Hier wird Kritik daran deutlich, dass die Fächer bei praktizierter Interdisziplinarität erhalten bleiben. Aber ist es ein Mangel, dass Fächer in Fächerverbünden Fächer bleiben? Warum ist das überhaupt so, dass Fächer erhalten bleiben, wenn Interdisziplinarität praktiziert wird? Es stellen sich weitere Fragen: welche Fächer können ggf. einen Fächerverbund bilden? Nach welchen Kriterien soll interdisziplinäre Zusammenarbeit didaktisch konzipiert sein? Nach welchen Maßstäben kann ihr Gelingen überprüft werden?

¹⁰⁰⁷ FISCHER, R., GREINER, U., BASTEL, H. (2012), S. 6.

Darüber haben Allgemeine Didaktik und Fachdidaktik bislang kaum wissenschaftlich gesicherte Erkenntnisse vorgelegt. Diese und weitere, sich daran anknüpfende Fragen, stehen daher im Zentrum der vorliegenden Studie. Im Kern findet sich die Auseinandersetzung mit dem Phänomen fächerverbindenden Unterrichts am Beispiel Technischer Bildung.

9.2. Ziele der Studie

Aus den genannten Fragen ergab sich das Ziel dieser fachdidaktischen Grundlagenstudie. Es bestand im Wesentlichen in der Entwicklung eines Kriterienkataloges, durch dessen Anwendung man bereits in der Konzeptionsphase interdisziplinären Lehrens und Lernens zu Aussagen über mögliche Formen und didaktische Plausibilität fächerverbindender Konstellationen gelangen kann.

Die Studie beschränkt ihren Blick aber keineswegs auf die sogenannten „Fächerverbünde“, die 2004 in Baden-Württemberg eingeführt wurden. Vielmehr zeigt sie ausgehend vom Beispiel der Technikdidaktik allgemein auf, welche Fragen und Probleme die Integration von Fächern in Verbünde aufwerfen kann.

Technische Bildung ist national, aber auch international fächerverbindend integriert, oft in sogenannten MINT-Konzepten. Sie eignet sich daher sehr gut als Untersuchungsgegenstand von Interdisziplinarität in der Schule. Aus den Zielen der Studie hat sich ihr dreiteiliger Aufbau ergeben.

9.3. Aufbau der Studie

Zunächst erfolgte in Teil 1 eine Begründung und Klärung der Methodik der Dissertation. Dabei war insbesondere zu fragen, ob ein empirischer Zugang zur Klärung der Fragestellung herangezogen werden könnte. Für die vorliegenden Fragestellungen traf das nicht zu.

Weil eine gesicherte Definition von Interdisziplinarität in didaktischer Absicht nicht zur Verfügung stand und herangezogen werden konnte, war mit Teil 2 eine grundlegende Annäherung an das Phänomen „Interdisziplinarität“ erforderlich. Eine bisher fehlende Definition didaktischer Interdisziplinarität kann als Resultat der Studie jetzt vorgelegt werden.

Dazu war aber zunächst eine weitreichende Durchdringung des Disziplinbegriffes nötig. Der Bereich der Fachunterrichtswissenschaft musste dazu verlassen werden, und prinzipielle Fragen nach Interdisziplinarität in Wissenschaftstheo-

rie, Methodologie und – auf dem Weg zurück zur Erziehungswissenschaft – in der Kognitionspsychologie waren zu analysieren.

Schließlich wurde am Beispiel der Technischen Bildung in Teil 3 aufgezeigt, welche Fragen und Schwierigkeiten bei der Konzeption und schulpraktischen Durchführung fächerverbindenden Unterrichts auftreten können. Das Verhältnis von Technischer Bildung und Interdisziplinarität wurde dazu analysiert und abschließend auch bewertet.

Auf Basis der so gewonnenen Erkenntnisse kann nun ein Katalog mit Kriterien und zentralen Fragen zur Konzeption interdisziplinärer didaktischer Modelle vorgelegt werden. Als Leitfragen sind die gewonnenen Kriterien sowohl für die Technikdidaktik, als auch für andere Fachdidaktiken nutzbar. Im vorliegenden Kapitel werden diese Kriterien nochmals in einer Gesamtschau dargestellt.

Die vorliegende Studie versteht sich daher als technikdidaktische, darüber hinaus aber auch als allgemeindidaktische Untersuchung. Im Folgenden werden nun zusammenfassend nochmals jene drei zentralen Überlegungen skizziert, die im Arbeitsprozess angestellt worden und geeignet sind, die Entwicklungs- und Begründungslinien des Erkenntnisprozesses aufzuzeigen.

9.4. Zentrale Überlegungen auf dem Weg zu einem Kriterienkatalog interdisziplinärer Didaktik

9.4.1. Fragen und Probleme der Interdisziplinarität auf Ebene der Wissenschaftstheorie

Zuerst sei nochmals zusammenfassend auf Probleme der Interdisziplinarität hinweisen, die in der Wissenschaftstheorie seit fünf Jahrzehnten diskutiert werden. Deutlich werden diese in der Aussage des Philosophen und Wissenschaftstheoretikers JÜRGEN MITTELSTRAß, wonach ein Spezialist, also ein Experte auf einem domänenspezifischen Spezialgebiet, heute nicht mehr ein Symbol des Wissens, sondern des Nichtwissens geworden sei.¹⁰⁰⁸ MITTELSTRAß spricht damit das Problem einer zunehmenden „Fraktionierung“ und „Atomisierung“¹⁰⁰⁹ des Wissens durch fortschreitende Entwicklung neuer Sub-Disziplinen im Namen der Interdisziplinarität an. Gemeint ist die Frage: schafft Interdisziplinarität Wissen oder geht der Überblick durch sie verloren?

¹⁰⁰⁸ DEFILA, R. und DI GIULIO, A. (1998), S. 111.

¹⁰⁰⁹ MITTELSTRAß, J. (1998), S. 30.

KONRAD PAUL LIESSMANN¹⁰¹⁰ beklagt eine „unüberschaubare Vielfalt an Mikroforschungsbereichen“, deren Fragestellungen er bisweilen mangelnde Relevanz attestiert. Der Psychologe HEINZ HECKHAUSEN hat das mit Blick auf inzwischen tausende studierbare Disziplinen wie folgt zugespitzt.

„Die unschuldigste Vorstellung ist es, jedem Fach den Charakter einer Disziplin im Sinne von ‚Disziplinarität‘ zu geben. (...) Es gibt vielleicht 20 bis 30 Disziplinaritäten. Eher sind es weniger, ich würde mich wundern, wenn es viel mehr wären.“¹⁰¹¹

Wenn HECKHAUSEN hier von Disziplinaritäten spricht, meint er jene Bereiche des Wissens, die wir im Allgemeinen als Domänen des Wissens bezeichnen. In diesem Sinne verwendet auch die vorliegende Studie den Begriff der Domäne.

Interdisziplinarität in der Wissenschaft ist ein komplexes Vorhaben. Sie führt zu immer mehr und immer kleineren Studienfächern, deren Rang als Disziplin innerhalb einer Domäne des Wissens fragwürdig ist. Ihre Bedingungen müssen also geklärt sein. Das gilt in der Wissenschaft, es gilt aber auch in der Schule. Viele Fragen von Interdisziplinarität sind in der Wissenschaft diskutiert und manche geklärt worden. Dieser Klärungsprozess ist in der Erziehungswissenschaft noch nicht abgeschlossen.

Manche Erkenntnisse der Diskussion um Interdisziplinarität, etwa die von KLIEME ET AL.¹⁰¹² hervorgehobene und lernpsychologisch nachgewiesene Bedeutung des domänenspezifischen Lernens in Schulfächern statt in Fächerverbünden hatten kaum Einfluss auf die Didaktik und die Schulpraxis, haben also auf Ebene des Unterrichts kaum konsequent zu stimmigen fächerverbindenden Modellen geführt.

9.4.2. Unterscheidung von Interdisziplinarität als „methodologisches Paradigma“ oder „Ort zwischen den Disziplinen“

Damit näherte sich die Studie dem Problem interdisziplinärer Didaktik an. Es folgte eine zweite zentrale Frage, der sich der zweite Teil der Studie widmet. Sie scheint beinahe trivial, und doch ist der Wissenschaft eine eindeutige und konsensfähige Antwort auf sie bisher nicht gelungen: Was ist Interdisziplinarität?

Es sei „ein Grundproblem des Wissens“, so die US-Interdisziplinaritätsforscherin JULIE THOMPSON KLEIN, dass

¹⁰¹⁰ LIESSMANN, K. P. (2014), S. 63.

¹⁰¹¹ HECKHAUSEN, H. (1987), S. 129f.

¹⁰¹² KLIEME, E. (et al.) (2003), S. 22.

„jeder Versuch, das Konzept von Interdisziplinarität zu verstehen, dadurch erschwert wird, dass beachtliche Unterschiede darin bestehen, worin man ihren Ursprung sieht.“¹⁰¹³

Die Komplexität der Frage nach Interdisziplinarität zeigt sich in der Gegensätzlichkeit ihrer möglichen Deutungen: Man kann sie nämlich entweder verstehen

1. als gemeinsames methodisches Handeln mehrerer Disziplinen oder aber
2. als Zusammentreffen unterschiedlicher Wissensdomänen, die einen neuen disziplinären Ort konstituieren.

Je nach Betrachtungsweise hat das Grundverständnis dann Konsequenzen für die denkbaren Ausformungen von Interdisziplinarität. Es lassen sich zwei grundlegend unterschiedliche Modelle von Interdisziplinarität skizzieren. Für beide wurde mit der vorgelegten Arbeit eine Definition entwickelt:

9.4.2.1. Domänenspezifische Interdisziplinarität

Erstens das Modell „domänenspezifischer Interdisziplinarität“. In ihr wirken zwei oder mehrere Disziplinen unterschiedlicher Domänen zusammen. Die spezifischen Disziplinen bleiben bestehen. Sie bearbeiten also in je disziplinären Beiträgen ein gemeinsames Thema. Das Thema bestimmt die Interdisziplinarität und die Kooperationspartner.

Man kann dies „themenbezogene“ oder – wissenschaftstheoretisch präziser – „domänenspezifische Interdisziplinarität“ nennen, denn hier arbeiten bestehende Disziplinen am gemeinsamen Thema bzw. einer gemeinsamen Frage. Ein inhaltlicher Primat wird sichtbar. Solche Interdisziplinarität sagt etwas über die Art des Zusammenwirkens.

9.4.2.2. Domänenintegrierende Interdisziplinarität

Demgegenüber steht ein anderes, ein zweites Modell. Es wurde definiert es als „domänenintegrierende Interdisziplinarität“.

In ihr wirken zwei oder mehrere Disziplinen der gleichen Domäne zusammen. Durch diese domänenspezifische Nähe (also durch begriffliche, methodologische und inhaltliche Kohärenz der kooperierenden Disziplinen) können bei Bedarf neue, kohärente Subdisziplinen entstehen. Dies wird exemplarisch deutlich

¹⁰¹³ KLEIN, J. T. (1990), S. 19.

im Bereich der Biophysik, der physikalischen Chemie etc. Im nicht akademischen Bereich ist die Mechatronik ein Beispiel dafür, was gemeint ist. Die Subdisziplin bzw. das interdisziplinäre Arrangement bestimmt hier das Thema. Ein inhaltlicher Primat ist im Gegensatz zum Modell „domänenspezifischer Interdisziplinarität“ nicht erkennbar.

Solche Interdisziplinarität sagt etwas über den Ort des Zusammenwirkens. Sie stellt eine disziplinäre Integration unter dem Dach einer gemeinsamen Domäne dar.

In einer solch domänenintegrierenden Interdisziplinarität sind die Voraussetzungen zum Entstehen neuer Subdisziplinen im Grenzbereich „*inter disciplinas*“ prinzipiell tatsächlich vorhanden. Man kann das an Beispielen aufzeigen:

Die Politikwissenschaft kennt etwa die Subdisziplinen Politische Soziologie, Politische Ökonomie, Politikgeschichte etc.

In der Geschichtswissenschaft können als Subdisziplinen die Politische Geschichte, die Kulturgeschichte, die Bildungsgeschichte oder die Technikgeschichte benannt werden.

Interdisziplinarität kann demnach einerseits einen Ort der Kooperation beschreiben, der durch Integration von domänenspezifisch benachbarten Fächern entsteht.

Andererseits kann sie eine Art der Kooperation beschreiben, die durch gemeinsames Handeln bezogen auf ein gemeinsames Thema entsteht.

Diese beiden hier definierten Grundmodelle können jetzt auf die Didaktik übertragen werden.

Damit wandte sich die Studie in ihrem dritten Teil Fragen und Problemen von Interdisziplinarität auf Ebene der Erziehungswissenschaft und Didaktik zu. Konkretisiert wurden diese am Beispiel Technischer Bildung.

9.4.3. Fragen und Probleme von Interdisziplinarität auf Ebene der Erziehungswissenschaft und Didaktik – aufgezeigt am Beispiel Technischer Bildung

Die Welt ist in der Realität nicht gefächert, sondern die Wirklichkeit ist für den Menschen zusammenhängend. Oft wird von Interdisziplinarität erwartet, dass sie die künstlich herbeigeführte Zergliederung der Wirklichkeit in Disziplinen und Fächer wieder zu diesem Ganzen zusammenführt. Doch wozu Interdisziplinarität in der Schule? Wie kann sie gelingen?

Mit dieser Frage beschäftigte sich der Pädagoge HUGO GAUDIG schon 1917 und schlug vor,

„das Prinzip des konzentrierenden Unterrichts mit dem des Fachunterrichts zu planmäßiger Architektur“ zu verbinden, „aber nicht so, dass man den Fachunterricht verdrängt, ohne den ein heilloser Dilettantismus über die (...) Schule hereinbricht (...).“¹⁰¹⁴

Mit dieser „Konzentration der Fächer“ meinte GAUDIG nicht deren Verdichtung, wie der Begriff es heute suggerieren würde, sondern deren konzentrisches Umkreisen eines „Gebietes“ (einer Domäne, eines Gegenstandes) in einer fachlichen Betrachtung mit dem Ziel, dass damit „Wirklichkeitsbilder“¹⁰¹⁵ aus unterschiedlichen Fachperspektiven gewonnen und „kulturell wichtige Wirklichkeitszusammenhänge“¹⁰¹⁶ erkannt würden.

Damit ist aber zugleich ein interdisziplinärer didaktischer Ansatz beschrieben, der dem zuvor in Kapitel 9.4.2.1. definierten, ersten wissenschaftstheoretischen Modell „domänenspezifischer Interdisziplinarität“ zugeordnet werden kann.

Die Disziplinen der Wissenschaft entsprechen in dieser Analogie den Schulfächern bzw. der Fachdidaktik. Die ursprünglichen Fächer bleiben in diesem interdisziplinären didaktischen Ansatz erhalten. Sie widmen sich gemeinsam, nebeneinander oder nacheinander einem Gegenstand und leisten ihren jeweils fachspezifischen Beitrag.

Eine vollständige oder teilweise Integration von Fächern ist weder erforderlich noch zielführend, denn der Zugewinn liegt explizit im jeweils domänenspezifischen Beitrag der Einzelfächer.

Demnach besteht der Mehrwert solch domänenspezifischer Interdisziplinarität von Schulfächern also gerade nicht in der Implementierung von Fächerverbünden analog etwa zu neuen Subdisziplinen der Wissenschaft, sondern in der gewonnenen Multiperspektivität.

Hier nun gerät Technische Bildung in den Blick. Sie war und ist bis heute vielfach Gegenstand von fächerverbindenden Integrationsbewegungen. Das trifft insbesondere für die aktuellen MINT-Verbünde zu.

Mit einem exemplarischen Blick auf einige technikbezogene Fächerverbünde in baden-württembergischen Bildungsplänen des Jahres 2004 kann man erkennen, dass mit ihnen ein integrativer Ansatz neuer Subdisziplinen verfolgt wurde.

¹⁰¹⁴ GAUDIG, H. (1917), S. 131.

¹⁰¹⁵ a.a.O., S. 134.

¹⁰¹⁶ a.a.O., S. 131.

Die Fächerverbünde MNT (Materie-Natur-Technik), BNT (Biologie-Naturwissenschaft-Technik) oder NWT (Naturwissenschaft und Technik) sind Belege dafür.

MINT-Verbünde wären damit einer domänenintegrierenden Interdisziplinarität zuzuordnen. Nicht das Erreichen fachbezogener Ziele und der mögliche Inhalt der Kooperation wurde mit ihnen festgelegt, sondern zunächst deren Ort in Form definierter Fächerverbünde. Zeitgleich wurden auf diese Weise zwar mögliche Gegenstände und Themen interdisziplinärer Erschließung umrissen, andere und domänenspezifisch evtl. schlüssigere hingegen auf der Ebene dieser curricularen Struktur bereits ausgeschlossen.

Diese Erkenntnis ist für die Technikdidaktik bedeutsam, was im nun folgenden Punkt erläutert wird.

9.5. Anforderungen an einen Fächerverbund aus fachspezifischer Sicht der Technikdidaktik

Die Anforderungen jeder Fachdidaktik an eine interdisziplinäre Kooperation ergeben sich aus ihren fachspezifischen Bildungszielen. Nur wo diese unverkürzt erreicht werden können, bleibt die didaktische Dimension der verbundenen Fächer erhalten.

Der Erhalt der Disziplin, das konnte gezeigt werden, stellt die Basis des Ansatzes domänenspezifischer Interdisziplinarität dar. Sie ist erforderlich, wenn multiperspektivische Durchdringung des Bildungsgegenstandes bei Erhalt der unterschiedlichen fachlichen Bildungsziele erreicht werden soll.

Solche Bildungsziele ergeben sich im Fall Technischer Bildung aus Struktur und Gehalt der Technik selbst.

Technik ist ein „Urhumanum“¹⁰¹⁷. So kann man das auch in den US-amerikanischen Standards for Technological Literacy (den Standards einer Technischen Grundbildung) nachlesen.

„Broadly speaking, technology is how people modify the natural world to suit their own purposes.“¹⁰¹⁸

[„Grundsätzlich gesagt ist Technik die Art und Weise, wie Menschen die Natur verändern, damit sie ihre Zwecke erfüllt.“]

¹⁰¹⁷ SCHLAGENHAUF, W., (2015), S.4.

¹⁰¹⁸ INTERNATIONAL TECHNOLOGY EDUCATION ASSOCIATION (ITEA) (2007), S. 2.

Damit wird der Mensch im Wortsinn als „Faktor“, als Macher und Nutzer von Technik in den Blick genommen.

Technische Bildung im Fächerverbund kann deshalb ohne diese Humandimension, also das Erfinden und Gestalten, das Nutzen von Technik durch den Menschen, kaum gelingen. Der Mensch macht Technik aus der Natur, sie entsteht dort nicht von selbst. Die Technik wiederum prägt Menschen und Gesellschaft, macht etwas aus und mit ihnen. Mensch, Natur und Technik stehen in einer unauflösbaren Interdependenz.

Didaktische Ansätze fächerverbindender Technischer Bildung müssten diesen Umstand berücksichtigen und insbesondere den Mensch-Technik-Bezug aufgreifen. Mit Blick auf Inhalte aktueller MINT-Verbünde – ausdrücklich auch über Baden-Württemberg hinaus – besteht hier aus Sicht der Technikdidaktik noch Nachholbedarf.

9.6. Ertrag und Erkenntnisgewinn der Studie für Technikdidaktik und Allgemeine Didaktik – Anwendung des Kriterienkataloges auf Technische Bildung

Bei der Konzeption interdisziplinärer didaktischer Modelle kann im Ergebnis aller Überlegungen jetzt ein Kriterienkatalog dargestellt werden. Er ergibt sich aus der zuvor entwickelten Definition der beiden interdisziplinären Grundmodelle. Nach diesen Kriterien können fächerverbindende Ansätze der Schule

1. kategorisiert,
2. auf ihren Bedarf und Nutzen befragt, und schließlich
3. hinsichtlich ihrer didaktischen Plausibilität geprüft und bewertet werden.

Die Kriterien dieses Kataloges werden nun – zunächst aus einer allgemeindidaktischen Perspektive – im Detail erläutert.

9.6.1. Erstes Kriterium: Definition der Form didaktischer Interdisziplinarität

Das erste Kriterium fragt zunächst nach der Kategorie der didaktischen Interdisziplinarität. Soll mit ihr ein neuer Lernort als neues „Fach“ bzw. „Fächerverbund“ als curricular vorgegebenes Verbindungselement geschaffen werden,

oder soll eine gemeinsame Frage oder ein Thema das verbindende Element sein? Mit diesem ersten Kriterium wird so zwischen domänenintegrierender und domänenspezifischer Interdisziplinarität unterschieden.

Bei der Analyse dieser beiden Modelle fällt nun auf, dass die Frage der Inhalte – also der Didaktik – einen jeweils unterschiedlichen Rang einnimmt. Nur der Ansatz domänenspezifischer Interdisziplinarität bildet den pädagogischen Grundsatz vom Primat der Didaktik¹⁰¹⁹ ab, weil er die didaktische Frage an den Anfang stellt.

Ein didaktischer Primat bleibt also im Ansatz domänenspezifischer Interdisziplinarität klar erhalten, während die fachbezogene didaktische Ziel-Inhaltsfrage im domänenintegrierenden Ansatz curricularen, ökonomischen und anderen Erwägungen nachgeordnet wird, worauf gleich noch näher eingegangen wird.

9.6.2. Zweites Kriterium: Notwendigkeit und Nutzen didaktischer Interdisziplinarität

Das zweite Kriterium fragt danach, ob zur Bearbeitung und Lösung des Themas bzw. des Problems ein interdisziplinärer Ansatz überhaupt erforderlich ist und worin sein Nutzen bzw. sein Mehrwert bestehen soll.

9.6.3. Drittes Kriterium: Plausibilität didaktischer Interdisziplinarität

Das dritte Kriterium prüft, ob das gewählte interdisziplinäre Modell seine jeweiligen Bedingungen erfüllt und damit als didaktisch plausibel bewertet werden kann. Es geht dabei weiter vom Grundsatz eines didaktischen Primats¹⁰²⁰ aus.

9.6.3.1. Domänenintegrierende Interdisziplinarität

Für den ersten Fall, also die Schaffung eines Fächerverbundes durch Fachintegration wäre zu fragen:

- Sind die domänenspezifischen Voraussetzungen der didaktischen Passung erfüllt?
- Gehören die zu integrierenden Fächer also zu einer gemeinsamen Domäne?

¹⁰¹⁹ WENIGER, E. (1965), S. 19f.

¹⁰²⁰ Vgl. ebd..

- Bleiben die Bildungsziele und Inhalte der verbundenen Fächer erhalten, oder werden diese durch Integration verkürzt?

9.6.3.2. Domänenspezifische Interdisziplinarität

Für den zweiten Fall, in dem die Fächer belassen werden und an einem gemeinsamen Thema arbeiten, ergeben sich folgende Fragen:

- Welche Fächer müssten bei ausgewählten Fragen, Problemen und Themen verbunden werden?
- Können die interdisziplinär verbundenen Fächer zur Bearbeitung/ Lösung beitragen?
- Bleiben die fachdidaktischen Spezifika (Bildungsziele und Inhalte also) bei der Kooperation erhalten, oder werden diese verkürzt?

9.6.4. Anwendung dieses Kriterienkataloges für Technische Bildung

Dieser Kriterienkatalog kann nun als Analyseinstrument auf Technische Bildung in Fächerverbünden angewandt werden. Aufgezeigt wird die Anwendung der Prüfkriterien für das MINT-Konzept, wobei die Zielperspektiven Technischer Bildung als Leitgedanken herangezogen werden.

9.6.4.1. Kategorisierung von MINT

Zunächst ist also die erste Frage nach der Kategorie der didaktischen Interdisziplinarität zu stellen.

Technische Bildung und Technikdidaktik finden sich verstärkt im Kontext fächerverbindender Integration in sogenannten MINT-Bereichen wieder. Das MINT-Konzept stellt *per definitionem* einen domänenintegrierenden Ansatz von Interdisziplinarität dar. Er versucht nämlich durch seine Konstellation, eine kohärente Domäne für die beteiligten Fächer zu bilden. Fachdidaktische Bildungsziele und -inhalte haben darin keinen Primat. Es geht vielmehr primär um überfachliche Zielperspektiven.

9.6.4.2. Bedarfs- und Nutzenprüfung von MINT

Die zweite Frage des Kriterienkatalogs fragt nach Bedarf und Nutzen des interdisziplinären Ansatzes von MINT. Das erklärte Ziel der MINT-Konzepte ist die Beseitigung eines Mangels an Nachwuchs in technischen Berufen.

Dabei wird Technik regelmäßig, zugleich aber stark verkürzend als „angewandte“ Naturwissenschaft verstanden.

Warum nun die Bedarfs- und Nutzenfrage aus technikdidaktischer Sicht keineswegs überzeugend beantwortet werden kann, zeigen die folgenden 5 Punkte exemplarisch auf. Es ist nämlich festzuhalten, dass

- a) die Frage eines tatsächlich bestehenden Mangels kontrovers diskutiert wird¹⁰²¹, dass
- b) MINT-Initiativen statistisch einen evtl. Mangel bisher nicht haben beheben können, dass
- c) rein ökonomisch-volkswirtschaftlicher Bedarf oder Nutzen keine hinreichende kulturtheoretische und kulturanthropologische Begründung eines Schulfaches oder Fächerverbundes im Sinne von Allgemeinbildung sein kann, dass
- d) in Kontingenzstufentafeln von MINT-Konzepten Technik oft gar nicht oder kaum vorkommt, dass
- e) allgemeinbildende Technikdidaktik selbst bereits die vorberufliche Zielperspektive hinreichend berücksichtigt und MINT dafür nicht benötigt würde.

9.6.4.3. Plausibilitätsprüfung von MINT

Die dritte Frage prüft dem entwickelten Kriterienkatalog gemäß die didaktische Plausibilität des MINT-Verbunds: bleiben die Domänenspezifika Technischer Bildung, also deren Bildungsziele und -inhalte, in MINT unverkürzt erhalten? Sind die Voraussetzungen einer kohärenten Domäne der Kooperationspartner gegeben?

Es handelt sich beim MINT-Verbund wie gesagt prinzipiell um ein domänenintegrierendes Modell. MINT erfüllt die Kriterien für domänenintegrierende Interdisziplinarität dabei aber nicht, weil die beteiligten Fächer nicht derselben Do-

¹⁰²¹ Vgl. dazu etwa Bundesagentur für Arbeit (2016), S. 16, sowie Janke, C. (2015): Fachkräftenachschub aus Berlin. Süddeutsche Zeitung vom 06.04.2015, auch unter <http://www.sueddeutsche.de/bildung/fachkraefte-stadt-der-lueckenfueller-1.2420141> (abgerufen am 31.12.2016).

mäne angehören. Eine Kohärenz auf Ebene der Domänen ist daher nicht gegeben.

Während die Fächer des MINT-Bereiches nämlich teils naturwissenschaftlichen Ursprungs mit kausalem Erkenntnisinteresse sind und nach Ursache-Wirkungszusammenhängen fragen, im Falle der Mathematik und der Informatik dem Bereich der Ordnungswissenschaften angehören und nach Regelbildung streben, sucht die Technikdidaktik bzw. die Technische Bildung nach Klärung der Fragen von Finalität. Technik fragt: Wie kann man das lösen? Welche Lösung ist besser? Wie und nach welchen Kriterien kann diese oder jene Lösung bewertet werden? Welche Alternativen gibt es?

In der hier offenkundigen Diskrepanz der Erkenntnisperspektiven liegt das größte Hindernis einer domänenintegrierenden Interdisziplinarität, wie sie von MINT versucht wird. Während Technik immer Gestalt gewordene normative Entscheidung des Menschen ist, muss diese Kern-Dimension des Technischen notwendig im Konflikt mit einer auf Werturteilsfreiheit ausgerichteten Erkenntnisperspektive stehen, die ja das wesentliche Merkmal der M-I-N Fächer in MINT ist.

9.7. Fazit: Technische Bildung in domänenspezifischer Interdisziplinarität

Auf Basis der deutlich gewordenen domänenspezifischen Unterschiede kann nun eine Antwort auf die Frage gegeben werden, wie Technische Bildung in Fächerverbünden gelingen kann. Es ist dazu an erster Stelle festzuhalten: Technische Bildung ist zutiefst werte- und bewertungsbezogen. Dieser Umstand kennzeichnet sie als eigenständige Domäne neben den Naturwissenschaften und der Mathematik bzw. Informatik.

Aus Sicht der Technikdidaktik ist ein konzeptioneller Ansatz domänenintegrierender Interdisziplinarität, wie ihn MINT darstellt, zwar nicht grundsätzlich undenkbar. Unter Anwendung der erarbeiteten Analyse Kriterien stellt *dieser* MINT-Verbund jedoch weder aus allgemeindidaktischer, noch aus technikdidaktischer Perspektive ein plausibles Interdisziplinaritätsmodell für die Technische Bildung dar. Das ließe sich aber durch geeignete Maßnahmen ändern, insbesondere durch den Rückgriff auf den mit dieser Studie vorgelegten domänenspezifischen fächerverbindenden Ansatz.

Domänenspezifische Interdisziplinarität als fächerverbindendes didaktisches Modell erhält die Zielperspektiven Technischer Bildung didaktisch unverkürzt. Sie berücksichtigt darüber hinaus auch die Erkenntnisse der Kognitionspsychologie bzgl. der Bedeutung fachbezogenen Lernens. Sie entspricht außerdem der grundlegenden Erkenntnis der Wissenschafts- und

Erkenntnistheorie, wonach gelingende Interdisziplinarität immer zuerst fachliche Durchdringung erfordert.

9.8. Ausblick und Desiderat für die Technikdidaktik

Abschließend und ausblickend kann für die Technikdidaktik festgehalten werden: fächerverbindende Technische Bildung ist im Ansatz domänenspezifischer Interdisziplinarität didaktisch plausibel konzipierbar.

Modelle fächerverbindender Technischer Bildung können nun mit dem vorgelegten Analyseinstrument dieser Studie systematisch kategorisiert und hinsichtlich ihres didaktischen Nutzwertes überprüft und bewertet werden.

Ein Desiderat dieser Studie wäre nun eine empirische Überprüfung der MINT-Verbünde bezgl. ihrer Lernwirksamkeit im Bereich technikspezifischer Lernziele.

Insbesondere wäre aus Sicht der Technikdidaktik zu prüfen, ob und inwieweit normative, also human- und sozialbezogene Lernziele erreicht werden können. Man müsste in einem vergleichenden Quer- und Längsschnitt erfassen, ob sich solch ausgewählte Lernziele in einem fachlichen Technikunterricht in höherem Maße erreichen lassen.

9.6.7. Ausblick und Desiderat für die Allgemeine Didaktik

Abschließend und ausblickend kann für die Allgemeine Didaktik festgehalten werden: Die zentrale Bedeutung dieser Studie liegt darin, dass mit ihr zwei grundlegende Modelle didaktischer Interdisziplinarität definiert worden sind. Diese Modelle sind wissenschaftstheoretisch, erkenntnistheoretisch, kognitionspsychologisch und didaktisch begründet.

Mit den von ihr bereitgestellten Kriterien kann also überprüft werden, um welche Kategorie didaktischer Interdisziplinarität es sich bei ausgewählten Fächerverbünden der Schule handelt und wie ihr didaktischer Nutzen zu werten ist. Ansätze schulischer Interdisziplinarität können damit bei Bedarf didaktisch plausibel konzipiert werden.

Dass Fächer in schulischer Interdisziplinarität also Fächer bleiben, wie die zu Beginn dieses Kapitels zitierte Kritik hervorgehoben hat, das ist kein Mangel. Es lässt sich vielmehr wissenschafts- und erkenntnistheoretisch, lernpsychologisch und didaktisch begründen.

10. Diskussion und Bewertung der Ergebnisse

10.1. Zum Problem des Normativen in der Wissenschaft

So häufig Interdisziplinarität in Bildung und Wissenschaft gefordert und ihr Nutzen behauptet wird, so wenig ist dieser erwiesen und genau so wenig sind ihre Wirkungen und Nebenwirkungen hinreichend analysiert und reflektiert worden.

Seit dem Ende der 1960er Jahre hat sich Pädagogik als Wissenschaft von einer Methodik der Vertiefung von Erkenntnis, Hermeneutik und Nachdenken ganz überwiegend zu einer evidenzbasierten, empirischen Beobachtungs- und Beschreibungsforschung hin entwickelt, die dem Postulat von der Werturteilsfreiheit in der Wissenschaft folgt. Die Wirksamkeit von Lernprozessen, das vermeintlich Messbare Momentum von Bildung, ist in den Fokus der Erziehungswissenschaft gerückt. Gegenwärtig ist dies die vorherrschende Perspektive.¹⁰²²

Die Empirisierung der Wissenschaften im Allgemeinen fällt dabei in den gleichen Zeitraum wie die Entfaltung explizit interdisziplinärer wissenschaftlicher Forschungsansätze¹⁰²³ und der empirischen Wende in der Pädagogik¹⁰²⁴. Die Vorstellung „Interdisziplinären Lehrens und Lernens“ gründet in den wissenschaftlichen, aber eben auch den erziehungswissenschaftlichen Entwicklungen bereits der damaligen Zeit und zieht sich als Kontinuum bis heute durch pädagogische und bildungspolitische Erwägungen und damit auch durch didaktische und curriculare Konzepte und Modelle.

Am Beispiel der Technikdidaktik lässt sich dabei in großer Breite nachvollziehen, in welcher Weise sich die interdisziplinäres Denken in der Pädagogik auf fachdidaktische Fragen und Probleme ausgewirkt hat.

¹⁰²² Vgl. dazu ALJETS, E. (2015).

¹⁰²³ Vgl. dazu SCHELSKY, H. (1967) und seine Institutsgründung ZiF (Zentrum für interdisziplinäre Forschung) in Bielefeld.

¹⁰²⁴ Siehe dazu einschlägige Überlegungen und Arbeiten von ROTH, H. (1962), Antrittsvorlesung „Realistische Wende der Pädagogik“ und BREZINKA, W. (1971): Von der Pädagogik zur Erziehungswissenschaft. Eine Einführung in die Metatheorie der Erziehung.

10.2. Historische Einordnung und Bezug zur Technikdidaktik – Zum Kontext von Empirisierung und Interdisziplinarität in der Pädagogik

Der kritische Diskurs begleitete die Interdisziplinaritätsentwicklung in der Wissenschaft von Anfang an und auf hohem wissenschaftstheoretischem Niveau¹⁰²⁵. Zugleich setzten sich die Paradigmata der Empirie und der Interdisziplinarität über nunmehr fünf Jahrzehnte in Wissenschaft und Pädagogik durch.

Wissen durch hermeneutische Erkenntnis, Wissenschaft als Grundlage normativer Entscheidungen und die Relevanz von Fächern und Disziplinen wurden in Ihrer Bedeutung zunehmend relativiert. Dabei gehen selbst aktuelle Modelle der Lernpsychologie davon aus, dass domänenspezifisches Wissen und Lernen in Fächern stattfinden muss:

„Das hier herangezogene Kompetenzmodell geht davon aus, dass der Aufbau von Wissen und Können in ganz spezifischen Problemkontexten und Gegenstandsbereichen, den ‚Domänen‘, stattfindet, also in kognitiv kohärenten Einheiten, deren Elemente durch gemeinsame Regeln, Methoden und inhaltlichen Sinn verbunden sind. Die Domänenstruktur kann im Einzelfall mit der Fächerstruktur übereinstimmen, muss dies aber nicht. Entscheidend ist nicht die disziplinäre Zuordnung, sondern die Eigenart der geistigen Struktur des Bereiches, die dem lernenden Individuum abverlangt, dazu passende Wissens- und Könnensstrukturen aufzubauen.“¹⁰²⁶

Die pädagogische Wissenschaft hat sich der Entwicklung der Empirisierung und Interdisziplinarisierung nie nachhaltig oder gar erfolgreich entgegengestellt. Das hatte gleich mehrere Folgen.

Zum einen hat sie ihre aus dem Gegenstand ihres Erkenntnisinteresses entspringende ureigene Aufgabe beinahe aus dem Blick verloren: die Wahrnehmung des Sinnhaften nämlich, eben des eigentümlich Menschlichen¹⁰²⁷ jenseits des empirisch Beobachtbaren und Nachweisbaren. Die Frage nach dem Sinn hinter dem Sein ist der aktuellen, von der empirischen Methode der Sozialwissenschaften geprägten Erziehungswissenschaft größtenteils fremd geworden.

Sie findet ihre Erkenntnis im naturalistisch führbaren Beweis von Überlegungen, die entweder und meist auch offensichtlich durch gedankliche Klärung auf Basis gründlicher hermeneutisch geprägter Denkarbeit gefunden worden wäre oder aber trotz hochkomplexer und enorm anspruchsvoller methodischer „Studiendesigns“ in

¹⁰²⁵ Siehe dazu viele Beiträge in KOCKA, J. (1987).

¹⁰²⁶ SCHLAGENHAUF, W. (2008), S. 6.

¹⁰²⁷ DANNER, H. (2006), S. 9.

ihrer Fragestellung unterhalb der Sinnschwelle bleibt und gerade kein neues Wissen generiert, dem man einen Gehalt oberhalb der Bagatelle oder Belanglosigkeit zuschreiben könnte. Damit befindet sich empirische Wissenschaft geradezu auf jenem Weg, dessen Folgen zu beseitigen HELMUT SCHELSKY die aus den USA bereits bekannten, interdisziplinären Ansätze Ende der 1960er Jahre nach Deutschland brachte. Den Blick für den Sinn des Ganzen nicht zu verlieren, sondern wieder herzustellen, war deren und sein Anliegen.

Die Gewissheit und das Gespür dafür, dass Wissenschaft sich ihrem Gegenstand und dem darauf gerichteten Erkenntnisinteresse entsprechend einen Zugang, einen Weg der Annäherung und Durchdringung verschafft und sich dazu spezifischer Methoden (empirischer oder aber im weitesten Sinne geisteswissenschaftlich-hermeneutischer oder gar einer Kombination der beiden) bedient, ist gerade in der Pädagogik sehr stark geschwunden. Die Entscheidung, „empirische Bildungsforschung“ zu betreiben, steht meist *a priori* fest, womit ein besonderes, zeitgemäßes Qualitätsmerkmal der Forschungsarbeit vermutet und auch kommuniziert wird. Der Fokus rückt damit jedoch auf die Frage der Methodik, doch damit zugleich vom Primat der Ziele und Inhalte ab.

In der pädagogische Forschung ist derzeit ebenso wie eine häufig anzutreffende *a priori*-Festlegung auf einen empirischen Forschungszugang eine *a priori*-Festlegung auf einen interdisziplinären Ansatz festzustellen.

Dies kann aber – wie in Kapitel 9 aufgezeigt wurde – zu Passungsproblemen in Folge ungeklärter Interdisziplinarität führen, wenn in der Bildungswissenschaft der von WENIGER¹⁰²⁸ für die Didaktik begründete Ziel-Inhalts-Ansatz durch einen methodischen Primat ersetzt wird.

Erkennbar ist ein signifikanter Aufstieg der empirischen Methodik insbesondere in der Erziehungswissenschaft, so zeigt das der Soziologe ENNO ALJETS¹⁰²⁹ in einer aktuellen Studie. Erziehungswissenschaft findet aktuelle aber verstärkt in interdisziplinären Forschungskollegs statt. Diese ermöglichen aufgrund der domänenspezifischen Voraussetzungen von Interdisziplinarität jedoch eher jenen Disziplinen Zugang, die empirisch und eben nicht normativ-theoretisch, analytisch-theoriebildend oder historiographisch etc. arbeiten.

Entsprechend ist eine Reaktion der fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Forschung *aller* Fächer zu erkennen, dieser Tendenz und Anforderung zur Interdisziplinarität durch verstärkte empirische Forschung zu genügen.

An die Stelle zentraler normativer Fragen der Pädagogik ist derzeit häufig die Frage der Lernwirksamkeit und der Bildungseffizienz getreten. Dafür ist empirische

¹⁰²⁸ WENIGER, E. (1965).

¹⁰²⁹ ALJETS, E. (2015).

Methodik freilich unverzichtbar. Sie widmet sich den Fragen, die „nicht durch Nachdenken“¹⁰³⁰ und Konsens gelöst werden können. Gilt sie als gesetzt, kann sie als methodisches Paradigma das interdisziplinär-verbindende Element bereitstellen, wo Fächer wegen ihrer domänenspezifischen Relation im Grunde keine oder nur schwache Affinität zueinander gehabt hätten.

Damit ist in diesem Kontext jedoch ein Problem angesprochen. „Der Diskurs um die leitenden Begriffe kann nicht mittels der Empirie geklärt werden. Denn es ist ein theoretischer Diskurs“¹⁰³¹, der zunächst die Kriterien empirischer Datenerhebung festlegen muss. Das erfordert stets normative Setzungen.

Dies wirft daher die Frage auf, wie sehr Fragestellung und Inhalte erziehungswissenschaftlicher Forschung durch einen methodischen Primat bedingt und evtl. verkürzt werden.

Vor dem Hintergrund der Prämisse eines Primats der Didaktik¹⁰³², also der Ziel und Inhaltsfrage, scheint dies auch übertragen auf den Bereich der Forschung nicht unproblematisch. Es wird in der Forschung heute oft vom *Forschungsdesign* gesprochen, wenn die Methode bzw. der Zugang zum Thema beschrieben wird. Im Design gilt jedoch im Allgemeinen die Formel „Form Follows Function“. Im derzeit vorherrschenden Forschungsdesign der Bildungswissenschaft entsteht jedoch u.U. der Eindruck, dass die Form (die Methode) die Funktion (die Fragestellung und das Ziel) maßgeblich determiniert: „Function Follows Form“.

Erziehungswissenschaftliche Forschung ist oft interdisziplinär und nutzt dabei empirische Methoden. Das führt im Ergebnis dazu, dass nicht empirisch lösbare Fragen vernachlässigt oder als Teil der Erziehungswissenschaft nicht anerkannt werden.

Dies führt im weiteren Verlauf des Wissenschaftsprozesses dazu, dass Disziplinen sich im Kontext der Erziehungswissenschaft Fragen zuwenden, welche die normativen Probleme der Didaktik, also der Ziel-Inhaltsebene, zu Gunsten der nicht normativen Frage der Bildungswirksamkeit innerhalb der Erziehungswissenschaft marginalisieren oder diese an Akteure außerhalb der Bildungswissenschaft verweisen.

Interdisziplinarität ist häufig sowohl Bestandteil als auch Bedingung solcher Forschung. Es gilt damit auch 50 Jahre nach Einführung interdisziplinärer Forschung in Deutschland SCHELSKYS Feststellung: Interdisziplinarität ist im empirischen Feld angesiedelt.

¹⁰³⁰ LADENTHIN, V. (2010), S. 92.

¹⁰³¹ Vgl. a.a.O., S. 94.

¹⁰³² WENIGER, E. (1965), S. 19f.

Damit verbundene Fragen, aber auch so entstandene Verwerfungen, konnten im Verlauf der vorliegenden Studie am Beispiel der Didaktik Technischer Bildung vor dem Hintergrund der Interdisziplinaritätsthematik analysiert und aufgezeigt werden.

Dabei zielt das Phänomen der Bildung und Erziehung im Kern auf Menschen, die aber gerade das, was empirische Wissenschaft so dringend benötigt, nämlich Standardisierbarkeit und Reproduzierbarkeit, so nicht bieten. Es ist der freie Wille des Menschen, der ihn für die Wissenschaft – gleich welchen wissenschaftstheoretischen und methodologischen Paradigmata sie folgt – zur weitgehend unkalkulierbaren Größe werden lässt.

Dass viele empirische Ansätze in der Erziehungswissenschaft, und die Fachdidaktiken zählen als Fachunterrichtswissenschaften dazu, deshalb im Grunde nichts anderes als beachtliche Fähigkeiten in der empirischen Methode nachweisen, allerdings an potentiell sinnfreien (sinnfrei hier im Sinne von normativer und handlungsweisender Leere bzw. ohne wertenden Gehalt) Fragestellungen, tut der Entwicklung offensichtlich keinen Abbruch.

Zum anderen hat diese Empirisierung der Erziehungswissenschaft die Grundlagen für einen doppelten Trend zur Abkehr vom bisherigen Bildungsverständnis geboten. Während nämlich die traditionelle Idee von Bildung zunächst über das Bildungskonzept¹⁰³³ der Schlüsselqualifikationen¹⁰³⁴ und schließlich mit der seit PISA 2000 vollständig sich vollziehenden Standardisierung in eine ökonomisch Orientierung von Bildungsprozessen¹⁰³⁵ mit nur noch geringer Orientierung an individuellen Interessen einen tiefgreifenden Wandel durchlaufen hat, vollzog sich auch in den Fächern und Disziplinen ein Paradigmenwechsel.

Das Fach oder die Disziplin als Gefäß und Träger domänenspezifischen Wissens¹⁰³⁶ wurde mit der sich ändernden Bedeutung des Wissens innerhalb von Bildungsprozessen in seiner Existenz in Frage gestellt. Als bisheriger Hort eines definierten und eigenständigen Teils allgemeinen Bildungswissens konnte es sich fortan nur mit Mühe behaupten, was insbesondere in der Einführung von Fächerverbünden in den Bildungsplänen Baden-Württembergs aus dem Jahre 2004 deutlich wurde.

Je weniger empirisch deskriptiv das Fach und in gleicher Weise erschließbar sein Gegenstand, desto größer die auf es einwirkenden Kräfte der Integration oder gar Vereinnahmung durch andere Fächer.

¹⁰³³ BECK, S. (2007), S. 153.

¹⁰³⁴ WEINERT, F. E. (1998), S. 23-43.

¹⁰³⁵ COOTER, R. (2012), S. 98.

¹⁰³⁶ Vgl. zum Verhältnis von Disziplin bzw. Fach und Domäne SCHLAGENHAUF, W. (2009), S. 6.

Das Schulfach Technik, das für die Domäne der Technischen Bildung steht, sieht sich daher seit Jahren in einer Situation, in der es seine Legitimation als unverzichtbarer und eigenständiger Träger allgemein bedeutsamer Inhalte von Bildung erneuern und verstärken musste, um dem konstant hohen Druck drohender fachfremder Integration durch interdisziplinäre Konzepte standzuhalten.

Es sieht sich auch heute vor die schwierige Aufgabe gestellt, zu erklären und zu begründen, warum Technische Bildung genau so wenig wie jede andere Domäne der Bildung lediglich exemplarischer und damit irgendwie auch substituierbarer Art sein kann. Damit jedoch ist es auch gezwungen, sich selbst die Frage zu beantworten, ob Technik und Technische Bildung eine eigenständige Domäne ist, wie sie charakterisiert ist und in welchem Verhältnis sie zu anderen Domänen allgemeiner Bildung steht. Diese Frage sollte mit der vorliegenden Studie zu einem weiten Teil beantwortet werden.

Damit ist diese Herausforderung der Technikdidaktik zugleich aber auch Widerstand gegen den Trend einer scheinbar zum Selbstzweck gewordenen Empirisierung, einer thematisch und sachlogisch vielfach unbegründeten Interdisziplinarität und der Ökonomisierung von Bildungsprozessen. Die Bedeutung von Bildungswissen zur Stärkung der Interessen des freien Menschen und seine Emanzipation gegen seine Fremdvereinnahmung sind partiell aus dem Blick und aus dem Diskurs um Bildung geraten. Bildungswissen wird in Fächern vermittelt, die es daher zu bewahren gilt, denn solches Wissen ist ein ausgewählter Teil des ganzen Wissens, das in der Lage ist, auf das Gesamte allen Wissens zu verweisen. Das Konzept von Allgemeinbildung erfordert eine solche Argumentation, da es darauf baut, vom Repräsentativen zum Ganzen zu gelangen.

Wird solches Wissen exemplarisch statt repräsentativ, und dadurch austauschbar, weil es auch ohne Fächer oder in beliebigen Fächerverbünden vermittelt wird, kann es sich der Gefahr der Beliebigkeit nicht länger entziehen: Es droht das Substrat der Belanglosigkeit, weil nicht länger Kulturalität und Bildung zur Humanität die Inhalte und Ziele vorgeben, sondern nutzenorientierte Fragen der Verwertung von Bildungsergebnissen das Konzept von Bildung determinieren.

Fächer als Reservoir domänenspezifischen Wissens¹⁰³⁷ und durch sie betrachtete Ausschnitte der ganzen Wirklichkeit sind damit Garanten tatsächlich stattfindender Bildung zur Emanzipation und Teilhabe am gesellschaftlichen Prozess, zur Handlungsfähigkeit in ethischer Verantwortung. Dazu aber ist es erforderlich, dass die Frage nach der Qualität und dem Gehalt des Wissens keiner Beliebigkeit unterliegt, sondern Gegenstand präziser und plausibler didaktischer und damit auch bildungstheoretischer verankerter Auswahlkriterien bleibt.

¹⁰³⁷ Domäne und Fach diskutiert bei SCHMAYL, W. (2010), S. 44; Verwendung in KLIEME, E. (2003), S. 22.

Diese Qualität wurde bisher von den Didaktiken der Schulfächer gewährleistet. Mit der Einführung von didaktisch kaum plausibel erscheinenden Fächerverbünden und dem Ansatz einer strikten Kompetenzorientierung bei gleichzeitiger Abwertung des Konzeptes von Bildungswissen in Baden-Württemberg seit dem Jahre 2004 wird sie systematisch untergraben und in hohem Maße erschwert. Für die Technikdidaktik spielt sich diese Problematik der didaktischen Qualität und Entwicklung im Kontext des Fächerverbundes MINT ab.

Erst seit wenigen Jahren vernimmt man vertiefte Kritik der Interdisziplinarität aus der Wissenschaftstheorie, die ja ein Teilgebiet der Philosophie ist, und aus den Geistes-, Kultur- und Gesellschaftswissenschaften, die mit ihrer Methodologie des hermeneutischen Denkens sehr von einem sog. „empirischen Imperialismus“¹⁰³⁸ betroffen waren.

Überträgt man die in diesem Diskurs erörterten Argumentationslinien auf den Bereich der Pädagogik als Wissenschaft, so wird eine Verschränkung wissenschaftstheoretischer und kognitionspsychologischer Aspekte deutlich. Deren genauere Betrachtung verspricht Hinweise auf manch wenig erkannten Probleme derzeitiger bildungstheoretischer und fachdidaktischer Betrachtungen und Entwicklungen.

Die Zusammenhänge einer Empirisierung der Wissenschaft im Allgemeinen und der Erziehungswissenschaft im Besonderen, ferner von Konzepten der Interdisziplinarität und solchen standardisierter Bildung wurden bisher erst wenig bedacht. Gleichwohl sind ihre Folgen für Fächer und Disziplinen immens.

Schließlich geht es im Kern um die Frage, ob und inwiefern Interdisziplinarität als Bildungskonzept gewinnbringende Realität geworden oder bis heute eher eine auf Bildung übertragene Idee der Wissenschaft geblieben ist. Eine erste empirische Evaluation des Baden-Württembergischen Landesinstituts für Schulentwicklung hat es wegen der damit verbundenen Komplexität nicht vermocht, diese Frage umfassend und adäquat einer empirischen Studie zuzuführen und damit zu beantworten.¹⁰³⁹

Die Entwicklung interdisziplinärer Ansätze in der Pädagogik ist in erster Linie vom kompetenzorientierten Denken der empirischen Pädagogik vorangetrieben worden, seit diese ihren endgültigen „Durchbruch“ in Deutschland in einer Art

„Tauschgeschäft“ zwischen Bildungspolitik und Forschung dadurch erreichte, „innerdeutsche Vergleiche und Steuerungswissen für das Bildungswesen gegen wissenschaftliche Autonomie und eine Erweiterung der Fragestellung zu tauschen.“¹⁰⁴⁰

¹⁰³⁸ Siehe dazu insbesondere COOTER, R. (2012).

¹⁰³⁹ LANDESINSTITUT FÜR SCHULENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (2011), Anhang 2.

¹⁰⁴⁰ HOF, B. E. (2015).

Mit dem „Aufstieg der empirischen Bildungsforschung“¹⁰⁴¹ wurde das Denken in der Pädagogik durch einen Wandel ihres Bildungsverständnisses beeinflusst. Seitdem die Empirie eine relative Deutungshoheit über pädagogische Fragen faktisch beansprucht und diese ihr sowohl von Bildungspolitik und Öffentlichkeit auch überwiegend zugeschrieben wurde, ist das Kriterium der empirischen Messbarkeit zur Referenz und zum Qualitätsmerkmal wissenschaftlicher Pädagogik geworden.

Die massenmediale Aufbereitung und Verbreitung von Ergebnissen der empirischen Bildungsforschung setzte die Politik unter Handlungsdruck¹⁰⁴² und verschaffte der empirischen Bildungsforschung eine zuvor nie in diesem Maße vorhandene, starke Position, die zunächst zu einer doppelten Autonomie führte, durch sie erstens in einer starken Verhandlungsposition mit der Politik stand, wenn es um Mittel für Forschungsprojekte ging, und durch die sie zweitens die Definitionshoheit in pädagogischen Fragen vorübergehend an sich nehmen und sich damit endgültig von der normativen und nicht-empirischen Pädagogik emanzipieren konnte. Im Ergebnis dieser Entwicklungen wird „Erziehungswissenschaft“ heute überwiegend als „empirische Erziehungswissenschaft“ verstanden.

Sie wurde dabei maßgeblich durch Wissenschaftsparadigma und Methodologie der sich als Naturwissenschaft verstehenden Disziplin der Psychologie geprägt.¹⁰⁴³

Es kam der Bildungspolitik dabei im Sinne des von ALJETS so genannten „Tauschgeschäftes“ vermutlich entgegen, dass die empirische Erziehungswissenschaft sich dem Wissenschaftsgebot der Werturteilsfreiheit in einer Art und Weise verpflichtet sah, die es ihr selbst unmöglich machte, normative Aussagen jeglicher Art zu machen. Sie hatte geradezu darauf gedrängt, dass die Setzung von Bildungszielen Aufgabe der Bildungspolitik sein müsse, weil werturteilsfreie Wissenschaft keine Ziele habe, sondern nur jene Daten zur Verfügung stellen könne, auf deren Basis andere die Ziele schulischer Bildung determinieren müssten.

Es ist daher nachvollziehbar, dass die Bildungspolitik seit Jahren überwiegend nur noch jene empirische Bildungsforschung als Lehr-Lernforschung fördert, die das Deuten der Daten und das Ableiten von Bildungszielen in die Verantwortung der Bildungspolitik zurück gibt und sich auf die kontinuierliche Bereitstellung empirischer Daten, die meist Defizitbefunde sind, beschränkt.

Dass Pädagogik einst auch dafür zuständig war, Theorien zu Bildung zu beschreiben, Bildungswirklichkeit zu verstehen und zu deuten, in Form des Bildungsrates auch Bildungspolitik zu beraten, scheint derzeit nicht relevant. Bildungsziele werden heute von der Bildungspolitik allein bestimmt.

¹⁰⁴¹ Vgl. ALJETS, E. (2015).

¹⁰⁴² Vgl. HOF, B. E. (2015).

¹⁰⁴³ Vgl. ALJETS, E. (2015), S.75.

Bildungspolitik und empirische Bildungsforschung sind eine Kooperation eingegangen. Zuverlässig werden, oft gefördert mit staatlichen Mitteln, durch „Lehr-Lernforschung“ immer neue Defizite aufgedeckt, die der Bildungspolitik dann als Legitimation immer neuer Bildungsreformen dienen und zugleich als nachträglicher Beweis des Versagens der Vorgängerregierungen herhalten müssen. Man könnte den Eindruck gewinnen, dass sich die Politik die empirische Pädagogik „hält“, weil diese ihr die Begründungen für ihre neuen Reformprojekte liefern soll. Der Verweis auf die empirische Belegbarkeit der jeweiligen politischen Argumentation hat dabei die Funktion, auf die Wahrheit, v.a. aber auf die verbindliche Gültigkeit und zweifelsfreie Notwendigkeit des bildungspolitischen Handelns hinzuweisen. Empirische Erziehungswissenschaft hat einen bedeutenden politischen Einfluss, doch sie ist von eben dieser Politik auch abhängig.

In einer Phase der „institutionellen Rückbindung“ hat die Bildungspolitik allerdings die Deutungshoheit empirischer Befunde wieder für sich beansprucht, indem sie durch „Restriktionen“ in Form von Einflussnahme auf „Zugangs- und Veröffentlichungsbedingungen“, aber auch auf „Forschungsabläufe und Berichtspflichten“ sowie „Prozesse und Zielsetzungen genommen“ hat.¹⁰⁴⁴

Insgesamt ist die Pädagogik als Wissenschaft von Empirisierung und von Kompetenzorientierung geprägt. Fächer, die sich wie das Fach Technik nicht oder nicht allein aus einem empirischen Wissenschaftsparadigma legitimieren und begründen, sondern ganz oder partiell nicht-empirische, bildungstheoretische oder kulturanthropologische Begründungslinien skizzieren, stehen damit vor einer Herausforderung. Dies gilt sowohl für ihre disziplinäre Rezeption in der Erziehungswissenschaft, als auch für die Wahrnehmung ihrer Belange in der Bildungspolitik. Von dieser Situation ist Technische Bildung derzeit geprägt.

10.3. Technikdidaktik im Umfeld von Interdisziplinaritätsbewegungen

10.3.1. Kognitionspsychologische Einschränkungen

Die bis hierher angeführten Überlegungen bewegten sich weitgehend auf wissenschafts- und bildungstheoretischer Ebene. Wenn man die beschriebene Argumentation auf eine fachdidaktische Ebene überträgt, kommen notwendigerweise kognitionspsychologische Erwägungen hinzu, weil die Frage des Lernens in den Blick genommen werden muss.

¹⁰⁴⁴ Vgl. zu diesem Absatz HOF, B. E. (2015).

Schulfächer bieten ein Bildungsangebot in ausgewählten Bereichen des Wissens. Oft, sogar meist, orientieren sie sich dabei an einer Bezugsdisziplin, einem wissenschaftlichen „Fach“. Ziel ist der Erwerb eines bestimmten Maßes an Bildung in einem Fach. Hier kommt der Kompetenzbegriff ins Spiel. (Noch) vor allen Debatten um Bildungs- oder Kompetenzpädagogik geht es in Schule damit aber immer um Wissen, Können, Sollen, Wollen. „Kompetenz“, die stets auch den volitionalen Aspekt in sich trägt, ist damit jedoch als „Einheit“ oder „Größe“ erkennbar, die nicht wertfrei sein kann.

Ziel des Lernens in Schulfächern ist der Erwerb von Expertise in einem bestimmten Bereich¹⁰⁴⁵. Der Begriff der Expertise ist für Schule eingeschränkt zu verstehen. Expertise ist dort etwas anders als im Berufsleben. Allerdings wird sie stets domänenspezifisch erworben.¹⁰⁴⁶ Das bedeutet: wer in seinem Fach Experte geworden ist, der kann diese Expertise zwar in benachbarte Fächer derselben Domäne noch zu einem gewissen Maß übertragen – doch dann endet die Übertragbarkeit. Wissen und Können kann nur eingeschränkt in beliebige Kontexte übertragen werden. Interdisziplinäres Lernen in der Schule ist wie interdisziplinäre Kooperation in der Wissenschaft daher nur in domänenspezifischer Nähe der Disziplinen zueinander sinnvoll und erfolversprechend denkbar.

Der Erkenntnisgewinn durch Interdisziplinarität in der Wissenschaft kommt gerade dadurch zustande, dass Wissen bestimmter Disziplinen sinnvoll da verknüpft werden, wo es eine Passung gibt. Wissen benötigt „Verbindungsstellen“. Es entsteht ein Netz aus Wissensbestandteilen, wobei die Knotenpunkte benachbarte Disziplinen oder Fächer sind. Manche dieser Knotenpunkte liegen eng, manch andere weiter auseinander. Um aneinander andocken zu können, wird aber ein Mindestmaß an Nähe benötigt. Diese Nähe ist dann gegeben, wenn die Disziplinen zur selben Domäne gehören oder solchen Domänen (Wissensbereichen) angehören, die in ihren Charakteristika zueinander ähnlich oder sogar affin sind.

Beliebige Interdisziplinarität in der Wissenschaft führt zu Fragestellungen unterhalb der Sinnschwelle, weil durch sie kein Wissen generiert wird, das zur Erlangung eines sinnvollen und anschaulichen Gesamtbildes von Welt beitragen könnte. Damit aber würde das eigentliche und ursprüngliche Ziel von Interdisziplinarität verfehlt.

Interdisziplinarität in der Schule soll die fachliche Expertise der Schüler anbahnen und größer werden lassen. Expertise aber ist ein Vermögen, das fachspezifisch erworben wird. Die Übertragungsfähigkeit solch fachlicher Expertise ist offensichtlich kaum möglich, was an den domänenspezifischen Charakteristika des zu vermittelnden Gegenstandsbereiches, des Faches oder der Bezugsdisziplin liegt.

¹⁰⁴⁵ ANDERSON, J. R. (2007), S.339.

¹⁰⁴⁶ KLIEME, E. (et al.) (2003).

Lern- und Bildungserfolg sind sowohl aus erkenntnistheoretischer wie auch lernpsychologischer Sicht auf Lernen im Fach angewiesen:

„Dabei geht es vor allem um die Behauptung, dass fachlichen Leistungen künftig eine immer geringere, fächerübergreifenden Kompetenzen aber eine ständig wachsende Bedeutung zukommen wird. Diese These ignoriert die gut belegte Tatsache, dass Fächer nicht beliebige Wissenskonglomerate darstellen, sondern sachlogische Systeme, die Schüler aktiv und konstruktiv erwerben müssen, wollen sie schwierige inhaltliche Phänomene und Probleme tiefgründig verstehen und soll zukünftiges Lernen durch Transferprozesse erleichtert werden.“¹⁰⁴⁷

10.3.2. Kritische Bewertung von Interdisziplinarität

Beide, Wissenschaft und Schule, begründen die Notwendigkeit von Interdisziplinarität damit, dass die Welt nicht gefächert sei, sondern ganz und grenzenlos. Sie könne demnach nur interdisziplinär begriffen werden.

Sie übersehen dabei, dass

- das Ziel der Disziplinen und Fächer gerade nicht die Zergliederung des Wissens ist, sondern ein Gesamtbild der Welt, das man in dem Begriff der Bildung zu fassen versucht hat,
- alle kognitionspsychologischen Erkenntnisse darauf hindeuten, dass die Fähigkeit zum komplexen und vernetzten Denken auf klaren Strukturen und Kategorien basiert, wie sie durch Disziplinen und Fächer gegeben sind¹⁰⁴⁸,
- fachliche Expertise im Fach bzw. innerhalb einer bestimmten Domäne erworben werden muss, und dass
- der Referenz- und Bezugspunkt der Wissenschaft und sämtlicher wissenschaftstheoretischer Überlegungen stets auf die Disziplin zurückgreift: Interdisziplinarität in der Wissenschaft ist auf qualitativ hochwertige Forschung in der Einzeldisziplin angewiesen.

Interdisziplinarität in der Wissenschaft wird oft gefordert, selten tatsächlich als etwas anderes als ein „Nacheinander“ oder „Nebeneinander“ praktiziert. Sie ist aber zu etwas vermeintlich Unverzichtbarem geworden, einer *conditio sine qua non* der Forschung, wie in der Methodologie die Empirie zu einer praktisch nicht mehr wegzudenkenden Sozialform der Wissenschaft. Dies in Frage zu stellen wagt kaum ein Wissenschaftler, schon aus Eigennutz nicht, jedoch auch aus Gründen des „Selbstschutzes“ und der Finanzierung von Forschung, für die oft nur noch im Falle interdisziplinärer Vorhaben Mittel zur Verfügung gestellt werden.

¹⁰⁴⁷ Vgl. ebd.

¹⁰⁴⁸ Vgl. hierzu KLIEME, E., ARTELT C., STANAT, C. (2001), S. 216.

Wer sich heute in der Wissenschaft, zumal in der Pädagogik als einer Wissenschaft mit ihrem von anderen Disziplinen immer wieder deutlich angezweiferten Wissenschaftsstatus, kritisch zum empirischen Paradigma einlässt, muss gute Argumente zu seiner Verteidigung vorbringen können, da er evident Scheinendes in Frage stellt.

Es scheint dabei auch eine Relation zur Schule mit ihren Fächerverbünden zu geben, deren Kooperationskriterien meist weder ersichtlich noch in jedem der vielen Verbünde einheitlich sind.

Dass Bildung einst verstanden wurde als etwas, das neben der ernüchternden und limitierenden Realität des Daseins über die Begrenztheiten des tatsächlichen Lebens hinausweist und die Hoffnung auf das Neue, das noch Unentdeckte und zu Erforschende wachhält und nährt, scheint zunehmend in den Hintergrund zu geraten. Die Idee von einer zu findenden Welt hinter der vordergründigen Wirklichkeit des für viele oft genug tristen und perspektivenarmen Lebens scheint heute für viele keine Bedeutung mehr zu haben.¹⁰⁴⁹

Bildung und der Gewinn eines gehaltvollen Bildes von der Welt als Ganzes, Fragen nach dem Sinn, nach dem Wollen oder Sollen, was eigentlich ja sogar den Kompetenzbegriff in seiner Dimension des Volitionalen prägt, sind in den Hintergrund getreten. Bildung und Wissen bedeuten Freiheit und Emanzipation von Zwängen und Ideologien. Darin bestehen ihre eigentlichen und wesentlichen Ziele.

Der Begriff der Bildung erlebt jedoch gegenwärtig eine Renaissance, er wird wieder diskutiert und von verschiedenen Seiten betrachtet. Das ist auch eine Folge der im Bereich der bildungstheoretisch begründeten Technikdidaktik nie abgerissenen Bildungsdiskussion.

Kaum ein Fach sah sich bis heute so kontinuierlich dazu herausgefordert, seine fachdidaktische Konzeption und seine Allgemeinbildungsberechtigung so beharrlich und präzise herauszuarbeiten, wie die Technikdidaktik.

Es wird deutlich: dass der seit den 1970er Jahren zwischenzeitlich weitgehend marginalisierte Begriff der Bildung in Erziehungswissenschaft und Didaktik nicht völlig verloren gegangen ist und heute wieder rege genutzt und diskutiert wird, ist *auch* der allgemeinbildenden Technikdidaktik mit ihrem Anliegen technikbezogener Allgemeinbildung zu verdanken.

Sie hat sich stets zu ihren bildungstheoretischen und kulturanthropologischen Begründungslinien bekannt, diese erläutert, sich als fachbezogene Erziehungswissenschaft begriffen. Sie hat sich nicht von zeitweiligen begrifflichen Trends der

¹⁰⁴⁹ Vgl. hierzu WIMMER, M. (2014), S.13f. sowie S. 435f.

Qualifikations- und Kompetenzpädagogik dazu bewegen lassen, ihre Grundüberzeugungen aufzugeben, hat sich gleichwohl mit aktuellen Entwicklungen stets intensiv auseinandergesetzt.

Neben der bisweilen vor allem in der Bildungspolitik zwar noch als beliebig zu bezeichnenden Verwendung des Bildungsbegriffes stehen erkennbar wieder zahlreiche Prozesse zu seiner Klärung für die heutige Zeit, die jüngst von verschiedenen erziehungswissenschaftlichen und ganz allgemein mit Bildung betrauten Akteuren und Institutionen angestrengt werden.

10.3.3. Zum Verhältnis von Technikdidaktik und Interdisziplinarität

Technische Bildung, die neben allen anderen Bereichen die Humandimension der Technik stets mitbetrachtet, hat es schwer in einem solchen Umfeld. Technische Bildung wird hingegen dort interdisziplinär-fächerverbindend und damit für andere Fächer bereichernd gelingen können, wo sie nicht auf ihre gewiss vorhandenen naturalen, naturwissenschaftlich-empirisch greifbaren Aspekte verkürzt wird. Es fällt in diesem Umfeld sicherlich nicht immer leicht, Technik als Kulturbereich¹⁰⁵⁰ zu verstehen, dennoch scheint dies überfällig und unverzichtbar für Technische Bildung mit Allgemeinbildungsanspruch.

Basierend auf einem mehrdimensionalen Technikbegriff und auf diesen zurückzuführender, unterschiedlicher Zielperspektiven würde sie „das Ganze der Technik“¹⁰⁵¹ betrachten und verlöre nicht ihren eigenen, das Fach konstituierenden Gegenstand aus dem Blick.

Jeder Versuch der interdisziplinären Kooperation mit anderen, ja andersartigen Fächern – wie das mit dem MINT-Konzept der Fall ist – wirkt für die Technische Bildung wenig erfolgversprechend, weil das Fach Technik dem integrierenden Impetus der „starken“ Fächer gemäß der gültigen und die Pädagogik derzeit bestimmenden Kriterien nicht standhalten können würde. Glaubte es auch noch so fest daran, mit jenen interdisziplinär kooperieren zu können, fiel es wegen einer fehlenden, domänenspezifischen Basis doch in die „Falle“¹⁰⁵² dieser „Scheininterdisziplinarität“¹⁰⁵³.

Mehr noch handelt es sich um eine falsche Annahme, denn es ist nicht davon auszugehen, dass ein fachlicher und wegen der Eigenheit der Technik sogar ein domänenübergreifender „takeover“¹⁰⁵⁴ ausgerechnet dem Fach Technik erspart blie-

¹⁰⁵⁰ SCHLAGENHAUF, W. (2001), S. 5ff.

¹⁰⁵¹ SCHMAYL, W. (2010), S. 183.

¹⁰⁵² Vgl. dazu GEHRING, P. (2013).

¹⁰⁵³ Vgl. dazu LÖFFLER, W. (2013), S. 169f.

¹⁰⁵⁴ Vgl. ebd.

be. Das Fach Technik würde über kurz oder lang im Kampf um eine eigenständige Existenz vermutlich unterliegen. Man muss diese Frage stellen und diskutieren, wie man Technische Bildung künftig sehen will. Wird hier der Begriff der „Integration“ genutzt, so muss jener der fachlichen „Auflösung“ mitgebraucht werden.

Es gäbe das, was man heute als „Technische Bildung“, v.a. innerhalb einer mehrperspektivischen Technikdidaktik, definiert, integriert in einem naturwissenschaftlich dominierten Fächerverbund vermutlich schon bald nicht mehr:

„Weil technische Objekte entsprechend den Naturgesetzen funktionieren, kann man sie naturwissenschaftlich analysieren. Technische Objekte sind Fälle naturgesetzlicher Ursache-Wirkungszusammenhänge. Aber damit erfasst man nur eine ihrer Seiten, eben die natürliche, in keiner Weise aber ihre menschliche. Denn warum und wie ein technisches Objekt erdacht und gefertigt wird, warum es gerade so beschaffen ist, wozu es dient, liegt nicht im naturwissenschaftlichen Fragehorizont. Ein von der Natur und den Naturwissenschaften her konzipiertes Fach kann die Technik nur einseitig erfassen und keine wirkliche technische Bildung vermitteln.“¹⁰⁵⁵

Die Chance zur Stärkung und Entwicklung eigenständiger fachlicher Technischer Bildung bleibt dann gewahrt, wenn es den Vertretern unterschiedlicher Denkrichtungen der Technikdidaktik gelingt, in Fragen des eigenen Selbstverständnisses und auch des zu Grunde liegenden Technikverständnisses einen neuen Konsens zu finden.

So etabliert ROPOHLS Definition von der Technik auch gewesen sein mag, so vielfältig wird sie je nach Bedarf herangezogen und im je eigenen Sinne interpretiert. Stets legitimierte sie auch noch die unterschiedlichsten Ziele Technischer Bildung. Sie war zugleich Anker eines fachwissenschaftlichen Technikbegriffs, doch in ihrer Struktur zugleich Grundlage jetzt offenkundig werdender Fehlentwicklungen in der Technikdidaktik.

Deren Ursache liegt zu nicht geringem Teil in einem chronischen Dissens der fachdidaktischen Denkrichtungen. Solange es der Technikdidaktik als Ganzes nicht gelingt, den Schulterschluss zu üben, die Frage nach gemeinsamen und v.a. nicht verhandelbaren Zielperspektiven und Prinzipien allgemeiner Technischer Bildung zu dokumentieren, wird ihre Position in fächerverbindenden Unternehmungen chronisch schwach bleiben.

Dass MÖLLERS¹⁰⁵⁶ hier die Suche nach einer Verständigung anregt, wie sie der Politischen Bildung in Form des sog. „Beutelsbacher Konsenses“ seit Jahrzehnten vorliegt und so etwas wie fachdidaktischen „Halt“ und „Einheit“ bei zugleich mögli-

¹⁰⁵⁵ SCHMAYL, W. (2010), S.53.

¹⁰⁵⁶ MÖLLERS, T. (2016), S. 109f.

cher Entwicklung unterschiedlicher didaktischer Ausprägungen gegeben hat, erscheint im Sinne fachdidaktischer Weiterentwicklung plausibel.

Wissenschaftstheorie und Methodologie, Epistemologie, Kognitionspsychologie, Bildungstheorie und Didaktik als Fachunterrichtswissenschaft – das hat sich als Ergebnis und Erkenntnis der vorliegende Studie deutlich abgezeichnet – bieten für Interdisziplinarität in Kontexten von Bildung, hier insbesondere von Technischer Bildung, kaum hinreichend plausible Legitimation oder deuten gar auf eine entsprechende Notwendigkeit hin.

Gleichwohl werden mit dem in dieser Studie entwickelten Ansatz „Thematischer Interdisziplinarität“ klare Kriterien für ein didaktisches Modell vorgelegt, das den Fächern eine gelingende Kooperation ermöglichen und vorhandene Synergien freisetzen kann. Die Fächer als Behälter und Transporteur domänenspezifischen Wissens für Bildung blieben dabei erhalten. Fächerverbindende Zusammenarbeit in Bildungsprozessen könnte vor dem Hintergrund und auf Basis einer tragfähigen Konzeption durchgeführt werden.

Dass die Evaluation der Ergebnisse fächerverbindenden Unterrichts eine große Herausforderung darstellt, wurde bereits deutlich.¹⁰⁵⁷ Zugleich besteht in der Erkenntnis einer Erfordernis der (ggf. empirischen) Evaluation eines solch „definierten“, thematisch-interdisziplinären Unterrichts ein Desiderat der vorliegenden Studie. Es kann daher abschließend mit SACHS festgestellt werden:

„Solange jedoch die Schulen nach Fächern strukturiert sind und die Fächer als Repräsentationen bedeutsamer Wirklichkeitsbereiche fungieren, spricht alles für ein eigenständiges Fach ‚Technik‘, eventuell eingebunden in einen definierten Kooperationsverbund.“¹⁰⁵⁸

¹⁰⁵⁷ LANDESINSTITUT FÜR SCHULENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (2011).

¹⁰⁵⁸ SACHS, B. (1990), S.13f.

11. Literaturverzeichnis

- ACATECH (Hrsg.) (2010): Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften. Wissenschaftlicher Abschlussbericht der Universität Stuttgart. Stuttgart.
- ALJETS, E (2015): Der Aufstieg der Empirischen Bildungsforschung. Ein Beitrag zur institutionalistischen Wissenschaftssoziologie. Wiesbaden: Springer VS.
- ALLGÖWER, R. (2015): Umfrage zur Landesregierung. Achillesferse Bildung. In: Stuttgarter Zeitung vom 27.03.2015. <http://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.umfrage-zur-landesregierung-achillesferse-bildung.da02c4ee-45dd-413e-87dc-535cc70fbb82.html> (27.03.2015).
- ALVARGONZALES, D. (2011): Multidisciplinarity, Interdisciplinarity, Transdisciplinarity, and the Sciences, in: International Studies in the Philosophy of Science, Vol. 25, No. 4, December 2011.
- ANDERSON, J. R. (2007): Kognitive Psychologie. Berlin: Springer (Spektrum).
- ARNOLD, E. (2014): Nachhaltigkeit und interdisziplinärer Diskurs am Beispiel des Klimawandels, in: Schier, C., Schwinger, E. (Hrsg.) (2014): Interdisziplinarität und Transdisziplinarität als Herausforderung akademischer Bildung. Innovative Konzepte für die Lehre an Hochschulen und Universitäten. Bielefeld: Transcript Verlag.
- BADER, R. (2000): Didaktik der Technik - Zur Konstituierung einer sperrigen Fachdidaktik, in: Bader, R. und Jenewein, K. (2000): Didaktik der Technik zwischen Generalisierung und Spezialisierung. Frankfurt: Verlag der Gesellschaft zur Förderung arbeitsorientierter Forschung und Bildung.
- BÄTZING, W., KÖTTER, R. (1999): Zum Verhältnis von Nachhaltigkeit und Forschung an der Universität - Starke Impulse für die Regionalentwicklung zum Nutzen für die gesamte Region, in: Uni-Kurier Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 25/1999, Nr. 99.
- BALSIGER, P. W. (2004): Supradisciplinarity research practices: history, objectives and rationale, in: Futures 36.
- BALSIGER, P. W. (2005): Transdisziplinarität. München: Wilhelm Fink.
- BECK, H. (1993): Schlüsselqualifikationen. Bildung im Wandel. Darmstadt: Winklers Verlag.

- BECK, S. (2007): Schlüsselqualifikationen im Spannungsfeld von Bildung und Qualifikation – Leerformel oder Integrationskonzept. Analyse einer berufspädagogischen Debatte. Stuttgart: ibw Hohenheim.
- BERLIN-BRANDENBURGISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN (2012): Stellungnahmen und Empfehlungen zur MINT -Bildung in Deutschland auf der Basis einer europäischen Vergleichsstudie. Berlin: BBAW.
- BIENHAUS, W: (2001): Das Fachraumsystem Technik - Ort theoretischen und praktischen Lernens, in: SACHS, B. und SACHS, C. (2001) (Hrsg.): Praxis und Theorie in der Technischen Bildung. 4. Tagung der DGTB in Wilhelmshaven vom 14.-16.9.2000. 1. Aufl. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- BIENHAUS, W: (2008): Technikdidaktik – der mehrperspektivische Ansatz. München.
http://www.dgtb.de/fileadmin/user_upload/Materialien/Didaktik/mpTU_Homepage.pdf
- BINDER, M. (2010): Technikunterricht für Bezugswissenschaften? Eine Erwiderung auf den Beitrag von GERD HÖPKEN (tu134), in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 136, 2010. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- BINDER, M. (2014): Technisches Handeln – Eine Studie zu einem zentralen Begriff Technischer Bildung. Weingarten: Pädagogische Hochschule.
- BINDER, M. (2016): Der soziologische Blick auf Technik – Über einen wichtigen Impulsgeber für den Technikunterricht, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. Jg. 41, Heft 159, 01/2016. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- BLEHER, W. (2001): Das Methodenrepertoire von Lehrerinnen und Lehrern des Faches Technik. Eine empirische Untersuchung an Hauptschulen in Baden-Württemberg. Hamburg. Verlag Dr. Kovac (Didaktik in Forschung und Praxis; Bd. 3).
- BÖLLING, R. (2014): Wenn es alle haben, ist das Abitur nichts mehr wert. Interview im Deutschlandradio Kultur vom 30.07.2014.
http://www.deutschlandradiokultur.de/bildung-wenn-es-alle-haben-ist-das-abitur-nichts-mehr-wert.1008.de.html?dram:article_id=293072 (05.12.2014).
- BÖS, N. (2015): Job-Garant MINT-Beruf? Mehr arbeitslose Ärzte, Ingenieure, Chemiker und Informatiker, in: FAZ vom 18.11.2015.
<http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/arbeitswelt/mint-berufe-sind-nicht-mehr-so-starke-job-garanten-wie-frueher-13919041.html>.
- BOHR, N. (1958): Biology and Atomic Physics, in: Atom Physics and Human Knowledge. New York: Wiley.

- BREZINKA, W. (1971): Von der Pädagogik zur Erziehungswissenschaft. Eine Einführung in die Metatheorie der Erziehung. Weinheim: Beltz.
- BUDTZ PEDERSEN, D. (2012): Mapping interdisciplinarity in the human sciences. University of Oslo.
- BUNDESAGENTUR FÜR ARBEIT (2016): Der Arbeitsmarkt in Deutschland – MINT-Berufe. Nürnberg, S. 17, auch unter <http://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Arbeitsmarktberichte/Branchen-Berufe/Branchen-Berufe-Nav.html> (abgerufen am 31.12.2016)
- BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (2013): Perspektive MINT. Wegweiser für MINT-Förderung und Karrieren in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Berlin: BMBF. Bielefeld: Bertelsmann, auch unter https://www.bmbf.de/pub/perspektive_mint.pdf (abgerufen am 31.12.2016)
- CARRAHER, T. N., CARRAHER, D. W., SCHLIEMANN, A. D. (1985): Mathematics in the streets and in the schools. In: British Journal of developmental psychology.
- CAVIOLA, H., KYBURZ-GRABER, R., LOCHER, S. (2011): Wege zum guten fächerübergreifenden Unterricht. Ein Handbuch für Lehrpersonen. Bern: herp-Verlag.
- COLLIN, F., BUDTZ PEDERSEN, D. (2013): The Frankfurt School, Science and Technology Studies and the Humanities, in: Social Epistemology, Vol 29, No. 1. Routledge Verlag.
- COOTER, R. (2012): Preisgabe der Demokratie. Wie die Geschichts- und Geisteswissenschaften von den Naturwissenschaften absorbiert werden, in: Hagner, M. (Hrsg.): Wissenschaft und Demokratie. Berlin: Suhrkamp.
- DANNER, H. (2006): Methoden geisteswissenschaftlicher Pädagogik. Einführung in Hermeneutik, Phänomenologie und Dialektik. München: Ernst Reinhardt Verlag.
- DECKE-CORNILL, H., GEBHARD, U. (2007): Jenseits der Fachkulturen, in: Lüders, J. (Hrsg.): Fachkulturforschung in der Schule. Opladen: Verlag Barbara Budrich.
- DEFILA, R., DI GIULIO, A. (1998): Interdisziplinarität und Disziplinarität, in: Olbertz, J. (Hrsg.) (1998): Zwischen den Fächern – Über den Dingen. Opladen: Leske und Budrich.
- DERBOLAV, J. (1960): Versuch einer wissenschaftstheoretischen Grundlegung der Didaktik, in: Zeitschrift für Pädagogik, 2. Beiheft 1960, 31964.

- DEMUTH, R., RALLE, B. und PARCHMANN, I. (2005): Basiskonzepte – eine Herausforderung an den Chemieunterricht. Chemikon, 2.
- DETJEN, J. (2008): Verfassungspolitische Grundsätze der freiheitlichen Demokratie, in: Weißeno, G. (Hrsg.) (2008): Politikkompetenz. Was Unterricht zu leisten hat. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- DILTHEY, W. (1957/58): Gesammelte Schriften. Stuttgart: Teubner. Bd. 5.
- DPA/SPIEGEL (2011): Abi-Boom. Jeder zweite Schüler schafft die Hochschulreife, in: Spiegel Online vom 02.03.2011. <http://www.spiegel.de/schulspiegel/wissen/abi-boom-jeder-zweite-schueler-schafft-die-hochschulreife-a-748622.html>, abgerufen am 20.06.2014.
- DPA (2015): Gabriel fordert mehr Tempo bei digitaler Transformation, in: Süddeutsche Zeitung vom 19.11.2015. <http://www.sueddeutsche.de/news/service/internet-gabriel-fordert-mehr-tempo-bei-digitaler-transformation-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-151119-99-10996>.
- DPA (2015): „Job-Garant MINT-Beruf? Mehr arbeitslose Ärzte, Ingenieure, Chemiker und Informatiker“. FAZ vom 18.11.2015, <http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/arbeitswelt/mint-berufe-sind-nicht-mehr-so-starke-job-garanten-wie-frueher-13919041.html> (abgerufen am 20.11.2015).
- DUNCKER, L., POPP, W. (1997): Über Fachgrenzen hinaus. Chancen und Schwierigkeiten des fächerübergreifenden Lehrens und Lernens. Heinsberg: Agentur Dieck.
- DUNCKER, L., POPP, W. (1998): Formen fächerübergreifenden Unterrichts auf der Sekundarstufe – eine Einleitung, in (Dies.): Formen fächerübergreifenden Unterrichts auf der Sekundarstufe I und II. Prinzipien, Perspektiven, Beispiele. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- DUBIELZIG, F., SCHALTEGGER, S. (2004): Methoden transdisziplinärer Forschung und Lehre. Ein zusammenfassender Überblick. Lüneburg: Centrum für Nachhaltigkeitsmanagement.
- ENGELBERT, M. (1954): Stoff und Form. Leitfaden der Technischen Elementarerziehung. Frankfurt: Metzner.
- ERLINGHAGEN, K., FLITNER, A. (1997) (Hrsg.): Flitner, W.: Gesammelte Schriften. Gymnasium und Universität. Bd. 10. Paderborn: Schöningh.

- ESCHENHAGEN, U., KREMER, M., RÖSCH, H., SALAT, U. (2015): Ein innovatives Kooperationsprojekt zwischen Schule, Seminar und Hochschule – Die Technikinitiative für das Schulfach NwT, in: Lehren & Lernen. Heft 7, 2015.
- EU (2006): Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen – ein europäischer Referenzrahmen, in: Amtsblatt der Europäischen Union vom 31.12.2006, L 394.
- FAST, L., KLEIN, H. (1998): Notengebung – Beispiel Technikunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- FAULSTICH, P. (1998). Strategien der betrieblichen Weiterbildung. Kompetenz und Organisation. München: Vahlen.
- FAULSTICH-CHRIST, K. (et al.) (2010): Vom kulturellen Sinn und Unsinn der Fächer. <http://www.schulpädagogik-heute.de/index.php/artikel-11.html> (abgerufen am 11.12.2015).
- FEND, H. (1980): Theorie der Schule. München, Wien, Baltimore.
- FISCHER, A., HAHN, G. (Hrsg.) (2001): Interdisziplinarität fängt im Kopf an. Frankfurt: VAS Verlag.
- FISCHER, R., GREINER, U., BASTEL, H. (Hrsg.) (2012): Domänen fächerorientierter Allgemeinbildung. Linz: Trauner.
- FISH, S. (1989): Being Interdisciplinary Is So Very Hard to Do, in: Profession 89 (1989), pp. 15-22.
- FLACH, W. (1994): Grundzüge der Erkenntnislehre. Erkenntniskritik, Logik, Methodologie. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- FLECK, L. (1935): Über Die wissenschaftliche Beobachtung und die Wahrnehmung im Allgemeinen. Ohne Verlagsangabe.
- FLECK, L. (1936): Das Problem einer Theorie des Erkennens, in: (Ders.) (1983): Erfahrung und Tatsache. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- FLITNER, W. (1954): Grund- und Zeitfragen der Erziehung und Bildung. Stuttgart: Klett.
- FLITNER, W. (1957): Das Selbstverständnis der Erziehungswissenschaft in der Gegenwart, in: (Ders.): Theoretische Schriften. Abhandlungen zu normativen Aspekten und theoretischen Begründungen der Pädagogik. (Gesammelte Schriften, Bd. 3, S. 310-349.) Paderborn/München/Wien/Zürich: Schöningh.
- FLITNER, W. (1965): Grundlegende Geistesbildung. Heidelberg: Quelle & Meyer.

- FLITNER, W. (1997): Allgemeine Pädagogik. Stuttgart: Klett-Cotta.
- FRECH, S. (2013): Fachdidaktische Trends, Konfliktlinien und Wegmarken, in: Frech, S., Bäder, V. (Hrsg.) (2013): Leitfaden Referendariat im Fach Politik. Schwalbach/Ts.: Wochenschau Verlag.
- FRECH, S., RICHTER, D. (Hrsg.) (2013): Politische Kompetenzen fördern. Schwalbach/Ts.: Wochenschau Verlag.
- FREY, U. (2013): Im Prinzip geht alles, ohne Empirie geht nichts – Interdisziplinarität in der Wissenschaftstheorie, in: Jungert, M. (et al.) (Hrsg.): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Darmstadt: WBG.
- FRODEMAN, R., KLEIN, T. J. und MITCHAM, C. (Hrsg.) (2012): The Oxford Handbook of Interdisciplinarity. Oxford University Press.
- GAUDIG, H. (Hrsg.) (1917): Freie geistige Schularbeit in Theorie und Praxis. Breslau: Ferdinand Hirt.
- GAUGER, J.-D., KRAUS, J. (2010): Empirische Bildungsforschung. Notwendigkeit oder Risiko. Sankt Augustin: Konrad-Adenauer-Stiftung.
- GEHRING, P. (2013): Technik in der Interdisziplinaritätsfalle. Anmerkungen aus Sicht der Philosophie, in: JOTED – Journal Of Technical Education. Band 1, 2013, Heft 1.
- GEIGLE, M. (2005): Konzepte zum fächerübergreifenden Unterricht. Eine historisch-systematische Analyse ihrer Theorie. Hamburg: Verlag Dr. Kovac.
- GESELLSCHAFT FÜR DIE DIDAKTIK DER BIEWISSENSCHAFTEN, DIE FACHSEKTION DIDAKTIK IM VBIO, AK SCHULBIOLOGIE DES VBIO (2015): Gemeinsame Stellungnahme Fächerverbund „Naturphänomene und Technik“
http://www.vbio.de/vbio/content/e25/e15139/e17499/e32749/filetitle/140218_BaWue_Naturphaenomene_Stellungnahme_ger.pdf, abgerufen am 17.10.2015.
- GIESECKE, H. (1996): Wozu ist die Schule da? Stuttgart: Klett-Cotta.
- GIESECKE, H. (1998): Pädagogische Illusionen. Lehren aus 30 Jahren Bildungspolitik. Stuttgart: Klett Cotta.
- GÖPPEL, R. (2010): Pädagogik und Zeitgeist. Erziehungsmentalitäten und Erziehungsdiskurse im Wandel. Stuttgart: Kohlhammer.

- GOODSON, I. F., HOPMANN, S., RIQUEARTS, K. (Hrsg.) (1999): Das Schulfach als Handlungsrahmen. Vergleichende Untersuchung zur Geschichte und Funktion der Schulfächer. Köln: Böhlau.
- GORETH, S., SCHRAY, H. (2016): Interaktive Whiteboards für den Technikunterricht – eine Orientierungshilfe über eine vielfältige Angebotslandschaft, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 162, 2016. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- GRABOWSKI, J. (Hrsg.) (2014): Sinn und Unsinn von Kompetenzen. Fähigkeitskonzepte im Bereich von Sprache, Medien und Kultur. Opladen, Berlin & Toronto: Verlag Barbara Budrich.
- GRAUBE, G. (2013): Technoscience und Technoscience Education. Zum Paradigmenwechsel didaktischer Bezugsgrößen. Braunschweig: TU.
- GRAUBE, G., MAMMES, I. (2013): Didaktische Konzeption eines interdisziplinären Ansatzes „Natur und Technik“ für die Gymnasialklassen fünf und sechs, <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00054672> (abgerufen am 22.08.2015).
- GRUBER, H., ZIEGLER, A. (1996): Expertise als Domäne psychologischer Forschung, in: (Dies.) (Hrsg.) (1996): Expertiseforschung. Theoretische und methodische Grundlagen. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- GRUSCHKA, A. (2006): Bildungsstandards oder das Versprechen, Bildungstheorie in empirischer Bildungsforschung aufzuheben, in: Pädagogische Korrespondenz 35.
- GUARDINI, R. (1981): Die Technik und der Mensch. Briefe vom Comer See. Mainz: Matthias-Grünwald-Verlag.
- HAASE, O. (1951): Musisches Leben. Darmstadt: Schroedel.
- HABERMAS, J. (1968): Technik und Wissenschaft als Ideologie. Frankfurt: Suhrkamp.
- HAGNER, M. (2012): Wissenschaft und Demokratie oder: Wie demokratisch soll die Wissenschaft sein?, in: (Ders.) (Hrsg.): Wissenschaft und Demokratie. Berlin: Suhrkamp.
- HARTMANN, S. (2005): Transdisziplinarität – Eine Herausforderung für die Wissenschaftstheorie, in: Carrier, M. und Wolters, G. (Hrsg.): Homo Sapiens und Homo Faber. Festschrift für Jürgen Mittelstraß. Berlin: De Gruyter.
- HATTIE, J. (2009): Visible Learning. New York: Routledge.

- HECKHAUSEN, H. (1987): ‚Interdisziplinäre Forschung‘ zwischen Intra-, Multi- und Chimäreninterdisziplinarität, in: Kocka, J. (Hrsg.) (1987): Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- HEGEL, G. W. F. (1988): Phänomenologie des Geistes. Hamburg: Felix Meiner.
- HEILBRON, J. (2005): Das Regime der Disziplinen. Zu einer historischen Soziologie disziplinärer Wissenschaft, in: Joas, H. und Kippenberg, H. G. (2005): Interdisziplinarität als Lernprozeß. Erfahrungen mit einem handlungstheoretischen Forschungsprogramm. Göttingen: Wallstein.
- HELLING, K. (et. al.) (2006): Umwelt Technik 1. Lehrerband. Stuttgart: Klett.
- HENRICH, J. (2014): Eine wissenschaftshistorische Begründung interdisziplinärer Lehre, in: Schier, C., Schwinger, E. (Hrsg.) (2014): Interdisziplinarität und Transdisziplinarität als Herausforderung akademischer Bildung. Innovative Konzepte für die Lehre an Hochschulen und Universitäten. Bielefeld: Transcript Verlag.
- HENSELER, K., HÖPKEN, G. (1996): Methodik des Technikunterrichts. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- HENTIG, H. v. (1985): Die Menschen stärken, die Sachen klären. Ein Plädoyer für die Wiederherstellung der Aufklärung. Stuttgart: Reclam-Verlag.
- HENTIG, H. v. (1987): Polyphem oder Argos? Disziplinarität in der nichtdisziplinären Wirklichkeit, in: Kocka, J. (Hrsg.): Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie. Frankfurt: Suhrkamp.
- HENTIG, H. v. (2004): Vorwort zu den Bildungsstandards, in: Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2004): Bildungsplan für die Hauptschule. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- HENTIG, H. v. (2004b): Bildung. Ein Essay. Weinheim: Beltz.
- HERBST, L. (1996): Option für den Westen. München: DTV.
- HERZMANN, P., ARTMANN, M., RABENSTEIN, K. (2010): Forschungen zum fächerübergreifenden Unterricht: Ausgangspunkte, Befunde und Perspektiven in: Schulpädagogik heute, Heft 2, 2010.
- HILLER-KETTERER, I., HILLER, G. G. (1997): Fächerübergreifendes Lernen in didaktischer Perspektive, in: Duncker, L. und Popp, W. (1997) (Hrsg.): Über Fachgrenzen hinaus. Chancen und Schwierigkeiten des fächerübergreifenden Lehrens und Lernens. Heinsberg 1997.

- HOCHE, D. (2015): MACH MI(N)T – für Mathematik und Naturwissenschaften interessieren, in: Lehren & Lernen. Heft 7, 2015.
- HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN MÜNCHEN (2012): Ausschreibung einer W2-Professur für MINT-Didaktik. <http://www.dghd.de/hochschule-fuer-angewandte-wissenschaften-muenchen.html>
- HÖPKEN, G. (2009): Bezugswissenschaften und Inhaltsfelder für den Technikunterricht, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 134, 2009. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- HOF, B. E. (2015): Rezension zu Aljets, E. (2015): Der Aufstieg der Empirischen Bildungsforschung. Ein Beitrag zur institutionalistischen Wissenschaftssoziologie. Wiesbaden 2015, in: H-Soz-Kult 11.05.2015.
- HOLTORF, C. (2014): Einheit und Differenz. Aporien der Interdisziplinarität, in Schier, C., Schwinger, E. (Hrsg.) (2014): Interdisziplinarität und Transdisziplinarität als Herausforderung akademischer Bildung. Innovative Konzepte für die Lehre an Hochschulen und Universitäten. Bielefeld: Transcript Verlag.
- HORN, N. (1978): Jahresbericht des ZiF 1978. Bielefeld: Zentrum für interdisziplinäre Forschung.
- HUBER, L. (1993): Renaissance des Gymnasiums? Nicht ohne fächerübergreifenden Unterricht auf der Oberstufe!, in: Pädagogik und Schule in Ost und West, Jahrgang 41, Heft 4.
- HUBER, L. (1994): Wissenschaftspropädeutik: eine unerledigte Hausaufgabe der allgemeinen Didaktik, in: Meyer, M. A. und Plöger, W. (1994): Allgemeine Didaktik, Fachdidaktik und Fachunterricht. Studien zur Schulpädagogik und Didaktik. Weinheim: Beltz.
- HUBER, L. (1995): Individualität zulassen und Kommunikation stiften. Vorschläge und Fragen zur Reform der gymnasialen Oberstufe, in: Die Deutsche Schule, 87. Jg.
- HUBER, L. (1998): Fächerübergreifender Unterricht – auch auf der Sekundarstufe II?, in: Duncker, L. und Popp, W. (Hrsg.): Fächerübergreifender Unterricht in der Sekundarstufe I und II. Prinzipien, Perspektiven, Beispiele. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- HUBER, L. (2005): Standards auch für die ‚weichen‘ Fächer? Das Beispiel ‚Gedichte im Deutschunterricht‘. Standards Friedrich Jahresheft (XXII), S. 105-107.

- HUBER, L. (2011): Fachkulturen und Hochschuldidaktik, in: Weil, M., Schiefner, M., Eugster, B., Futter, K. (Hrsg.) (2011): Aktionsfelder der Hochschuldidaktik: Von der Weiterbildung zum Diskurs. Münster: Waxmann.
- HÜTTNER, A. (2009): Technik unterrichten. Nourney: Verlag Europa-Lehrmittel.
- HUMMEL, K. (2014): Und plötzlich ist der Olli schlau. Die Abi-Noten werden immer besser - weil die Politik dran dreht. Doch die Schüler werden nicht gebildeter - im Gegenteil. FAZ vom 14.06.2014.
<http://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/abitur-noten-werden-immer-besser-die-bildung-schlechter-12990647.html>, abgerufen am 20.06.2014.
- INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT (2001): MINT–Report 2011. Zehn gute Gründe für ein MINT-Studium. Köln: DIW.
- INSTITUT DER DEUTSCHEN WIRTSCHAFT KÖLN (2016): MINT-Frühjahrsreport 2016. Herausforderungen der Digitalisierung, auch unter
[http://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/res/MINT-Fruehjahrsreport2016.pdf/\\$file/MINT-Fruehjahrsreport2016.pdf](http://www.arbeitgeber.de/www/arbeitgeber.nsf/res/MINT-Fruehjahrsreport2016.pdf/$file/MINT-Fruehjahrsreport2016.pdf) (abgerufen am 31.12.2016).
- ISENMANN, R., ZOLLNER, G. (2014): Nachhaltigkeit in der x-disziplinären Lehre, S. 124, in: Schier, C., Schwinger, E. (Hrsg.) (2014): Interdisziplinarität und Transdisziplinarität als Herausforderung akademischer Bildung. Innovative Konzepte für die Lehre an Hochschulen und Universitäten. Bielefeld: Transcript Verlag.
- JACOBS, J. A. (2013): In defense of disciplines. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- JANK, W., MEYER, H. (1994): Was sind didaktische Prinzipien?, in: Didaktische Modelle. Cornelsen Scriptor.
- JANKE, C. (2015) Fachkräftenachschub aus Berlin. Süddeutsche Zeitung vom 06.04.2015, auch unter <http://www.sueddeutsche.de/bildung/fachkraefte-stadt-der-lueckenfueller-1.2420141> (abgerufen am 31.12.2016).
- JERETIN-KOPF, M. und HAAS, R. (2015): Technische Bildung stärkt die Innovationskraft Deutschlands, in: Transfer, H. 02/2015. Stuttgart: Steinbeis Stiftung.
<http://www.steinbeis.de/fileadmin/content/Publikationen/transfermagazin/174636-2015-02.pdf>
- JOAS, H., KIPPENBERG, H. G. (2005): Interdisziplinarität als Lernprozeß. Göttingen: Wallstein.

- JOOS, H. (1987): Interdisziplinarität und die Entstehung neuer Disziplinen, in: : Kocka, J. (Hrsg.): Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie. Frankfurt: Suhrkamp.
- JUNGERT, M., ROMFELD, E., SUKOPP, T., VOIGT, U. (Hrsg.) (2013): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Darmstadt: WBG.
- JUNGERT, M. (2013): Was zwischen wem und warum eigentlich? Grundsätzliche Fragen der Interdisziplinarität, in: Jungert, M., Romfeld E., Sukopp T., Voigt U. (Hrsg.) (2013): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Darmstadt: WBG.
- KASTNER, M. (1996): Interdisziplinäre Forschung in Bielefeld. In: BAK Bundesarbeitskreis der Seminar- und Fachleiter/innen e.V. (Hrsg.): Seminar. Lehrerbildung und Schule: Interdisziplinarität. Heft 4/1996.
- KAUDER, P. (2014): Themenkonjunktur im Spiegel erziehungswissenschaftlicher Dissertationen und Habilitationen 1945-2009, in: Fatke, R. und Oelkers, J (Hrsg.) (2014): Zeitschrift für Pädagogik – Das Selbstverständnis der Erziehungswissenschaft: Geschichte und Gegenwart. 60. Beiheft, April 2014. Weinheim: Beltz.
- KAUFMAN, D., MOSS, D. M, OSBORN, T.A. (2003): Beyond the boundaries. A Transdisziplinary Approach to Learning and Teaching. Westport, Connecticut, London: Praeger.
- KAUFMANN, F.-X. (1987): Interdisziplinäre Wissenschaftspraxis. Erfahrungen und Kriterien, in: Kocka, J. (Hrsg.): Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie. Frankfurt: Suhrkamp.
- KEIL, E. (2015). Die Gleichschaltung des Schulsystems, in: FAZ vom 05.11.2015.
- KLAFFKI, W. (1963): Kategoriale Bildung, in: Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim: Beltz.
- KLAFFKI, W. (³1964): Das Problem des Elementaren und Die Theorie der kategorialen Bildung, Weinheim: Beltz.
- KLAFFKI, W. (1996): Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Weinheim: Beltz.
- KLEIN, H.-P. (2010): Die neue Kompetenzorientierung: Exzellenz oder Nivellierung?, in: ZfDb, Vol. 1 (2010), S. 15-26,
<http://www2.ibw.uni-heidelberg.de/~gerstner/AF-Kompetenzorientierung.pdf>
- KLEIN, T. J. (1990): Interdisciplinarity: History, Theory, & Practice. Wayne: State University Press.

- KLEIN, T. J. (2010): A Taxonomy of Interdisciplinarity, in: The Oxford Handbook of Interdisciplinarity. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- KLIEME, E., ARTELT, C., STANAT, C. (2001): Fächerübergreifenden Kompetenzen: Konzepte und Indikatoren, in: Weinert, F. E. (2001): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz.
- KLIEME, E. (et al.) (2003): Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards. Eine Expertise. Bonn: BMBF.
- KLIEME, E., HARTIG, J. (2007): Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, 10 (Sonderheft 8).
- KMK (2009): Empfehlung der Kultusministerkonferenz zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung.
- KMK-EXPERTENKOMMISSION (Hrsg.) (1995): Weiterentwicklung der Prinzipien der gymnasialen Oberstufe und des Abiturs: Abschlussbericht der von der Kultusministerkonferenz eingesetzten Expertenkommission. Bonn: Bonn Sekretariat d. Ständigen Konferenz d. Kultusminister d. Länder in d. Bundesrepublik Deutschland.
- KNAUß, F. (2014): Auf dem Weg in die Unwissensgesellschaft, in: Wirtschaftswoche vom 20. November 2014.
- KOCKA, J. (Hrsg.) (1987): Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie. Frankfurt: Suhrkamp.
- KOCKELMANS, J. (1979): Why Interdisciplinarity? Zitiert in: Jungert, M. (2013): Was zwischen wem und warum eigentlich? Grundsätzliche Fragen der Interdisziplinarität, in: Jungert, M., Romfeld E., Sukopp T., Voigt U. (Hrsg.) (2013): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Darmstadt: WBG.
- KÖNIG, E., ZEDLER, P. (2007): Theorien der Erziehungswissenschaft. Weinheim, Basel: Beltz.
- KÖTTER, R., BALSIGER, P. (1999): Interdisciplinarity and Transdisciplinarity: A Constant Challenge to the Sciences, in: Issues in Integrative Studies 17 (1999), Ch. 3.
- KREBS, H., GEHRLEIN, U., PFEIFFER, J., SCHMIDT, J. C. (Hrsg.) (2002): Perspektiven interdisziplinärer Technikforschung. Konzepte, Analysen, Erfahrungen. Münster: Agenda Verlag.

- KROHN, W. (2010): Interdisciplinary cases and disciplinary knowledge, in: The Oxford Handbook of Interdisciplinarity. Oxford, United Kingdom: Oxford University Press.
- KRÜGER, L. (1987): Einheit der Welt. Vielheit der Wissenschaft, in: Kocka, J. (Hrsg.): Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie. Frankfurt: Suhrkamp.
- KULTUSPORTAL BW (2016): Bildungsplanreform 2016, Einführung des Fächerverbundes „BNT“ (Biologie, Naturphänomene und Technik): http://www.kultusportal-bw.de/Lfr/Startseite/schulebw/Rahmenvorgaben_Eckpunkte
- KULTUS UND UNTERRICHT. Amtsblatt des Ministeriums für Kultus und Sport Baden-Württemberg (1994). Lehrplanheft 2/1994, Stuttgart: Kultusministerium.
- LABUDDE, P., HEITZMANN, A.(et al.) (2005): Dimensionen und Facetten des fächerübergreifenden und naturwissenschaftlichen Unterrichts: ein Modell, in: Zeitschrift für die Didaktik des naturwissenschaftlichen Unterrichts. ZfDN.
- LADENTHIN, V. (2010): Pädagogische Empirie aus bildungsphilosophischer Sicht, in: Gauger, J.-D. und Kraus, J. (Hrsg.): Empirische Bildungsforschung. Notwendigkeit und Risiko. Sankt Augustin/ Berlin: Konrad Adenauer Stiftung.
- LAITKO, H. (2011): Interdisziplinarität als Thema der Wissenschaftsforschung, unter www.Lifis-online.de, Leibniz Institut, http://www.leibniz-institut.de/archiv/laitko_26_10_11.pdf, (abgerufen am 06.01.2017).
- LANDESINSTITUT FÜR SCHULENTWICKLUNG (2009): Neue Lernkultur - Lernen im Fokus der Kompetenzorientierung, Stuttgart: LS.
- LANDESINSTITUT FÜR SCHULENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (2011): Abschlussbericht zur Evaluation der Fächerverbünde. Stuttgart: Landesinstitut für Schulentwicklung.
- LANDESBILDUNGSSERVER BADEN-WÜRTTEMBERG (2015): Fächer, Fächerverbünde und Wahlpflichtfächer, <http://www.schule-bw.de/schularten/hauptschule/faecher/>.
- LEISEN, J. (2010): Kompetenzorientiert unterrichten mit dem Lehr-Lern-Modell. Studienseminar Koblenz, unter: <http://www.josefleisen.de/uploads2/02%20Der%20Kompetenzfermenter%20-%20Ein%20Lehr-Lern-Modell/01%20Kompetenzorientiert%20unterrichten%20mit%20dem%20Lehr-Lern-Modell.pdf> (abgerufen am 25.12.2016)
- LÉLÉ. S., NORGAARD, R. B. (2005): Practicing Interdisziplinarity, in: BioScience Vol. 55, No. 11.

- LEMBKE, G., LEIPNER, I. (2015): Die Lüge der digitalen Bildung. Warum unsere Kinder das Lernen verlernen. München: Redline.
- LERCH, S. (2014): Sprechen Sie interdisziplinär? Zur Besonderheit interdisziplinärer Kompetenzen, in Schier, C., Schwinger, E. (Hrsg.) (2014): Interdisziplinarität und Transdisziplinarität als Herausforderung akademischer Bildung. Innovative Konzepte für die Lehre an Hochschulen und Universitäten. Bielefeld: Transcript Verlag.
- LIESSMANN, K. P. (2014): Geisterstunde. Die Praxis der Unbildung. Eine Streitschrift. Wien: Zsolnay.
- LINDE, E. (1913): Pädagogische Streitfragen der Gegenwart. Leipzig: Otto Nemnich Verlag.
- LITT, T. (1959): Naturwissenschaft und Menschenbildung. Heidelberg.
- LÖFFLER, W. (2013): Vom Schlechten des Guten: Gibt es schlechte Interdisziplinarität?, in: Jungert, M., Romfeld, E., Sukopp, T., Voigt, U. (Hrsg.) (2013): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Darmstadt: WBG.
- LOERWALD, D. (2011): [Zur Institutionalisierung ökonomischer Bildung im allgemeinbildenden Schulwesen](#), in: Das Parlament, Ausgabe 12, 2011.
- MACKE, G. (1990): Disziplinenformierung als Differenzierung und Spezialisierung . Entwicklung der Erziehungswissenschaft unter dem Aspekt der Ausbildung und Differenzierung von Teildisziplinen, in: Zeitschrift für Pädagogik, 36(1).
- MAINGAIN, A., DUFOUR, B, FOUREZ, G. (2002): Approches didactiques de l'interdisciplinarité. Bruxelles: De Boeck Université.
- MARKERT, H. (2009): Bildungsplanreform revisited. Gewerkschaft Erziehung und Wissenschaft Baden-Württemberg: Vorstandsbereich Allgemeinbildende Schulen.
- MARKOWETZ, A. (2015): Digitaler Burnout. Warum unsere permanente Smartphone-Nutzung gefährlich ist. München: Droemer Knauer.
- MARX, K. (1953): Grundrisse der Kritik der politischen Ökonomie. Berlin: Dietz.
- MARX, A. (2011): www.technikfachraeume.de
- MASSING, P. (2008): Basiskonzepte für die politische Bildung. Ein Diskussionsvorschlag, in: Weißeno, G. (Hrsg.) (2008): Politikkompetenz. Was Unterricht zu leisten hat. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.

- MEMMERT, W. (1997): Über den Umgang mit den Fächern, in DUNCKER, L. und POPP, W. (1997): Über Fachgrenzen hinaus. Chancen und Schwierigkeiten des fächerübergreifenden Lehrens und Lernens. Heinsberg: Agentur Dieck.
- MERTENS, D. (1972): Schlüsselqualifikationen. Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft, in: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsfor- schung, Jg. 7, H. 1.
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (1994): Bildungs- plan der Hauptschule. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND- UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2002): Mehr Freiräume für pädagogische Gestaltung an den Realschulen. Pressestelle, Nr. 16/2002.
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2004): Bildungs- plan der Hauptschule und der Werkrealschule. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2004): Bildungs- plan der Realschule. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2004): Bildungs- plan Gymnasium. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2012): Bildungs- plan für die Werkrealschule. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Bildungs- standards für das Fach Technik. Mittlerer Bildungsabschluss an allgemeinbil- denden Schulen in Baden-Württemberg, http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/Startseite/ALLG/ALLG_SEK1_T (abgerufen am 24.05.2016).
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Bildungs- plan für das Gymnasium. Fächerverbund Biologie-Naturphänomene-Technik BNT, http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/bpExport/3221115/Lde/index.html?_page=0&requestMode=PDF&_finish=Erstellen (abgerufen am 01.01.2017).
- MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT BADEN-WÜRTTEMBERG (2016): Bildungs- plan für das Gymnasium. Fach Bildende Kunst, http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/bpExport/3219240/Lde/index.html?_page=0&requestMode=PDF&_finish=Erstellen (abgerufen am 01.01.2017).

- MITTELSTRAß, J. (1987): Die Stunde der Interdisziplinarität?, in: Kocka, J. (Hrsg.): Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie. Frankfurt: Suhrkamp.
- MITTELSTRAß, J. (1988): Der Flug der Eule – 15 Thesen über Bildung, Wissenschaft und Universität, in: Böhm, W. und Lindauer, M. (1988) (Hrsg.): Nicht Vielwissen sättigt die Seele. Wissen, Erkennen, Bildung und Ausbildung heute. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- MITTELSTRAß, J. (2001). Wissen und Grenzen. Philosophische Studien. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- MITTELSTRAß, J. (2003): Transdisziplinarität – wissenschaftliche Zukunft und institutionelle Wirklichkeit. Konstanz: Universitätsverlag Konstanz.
- MITTELSTRAß, J. (2011): Transdisziplinäre Herausforderungen begreifen, in: [Schulpädagogik heute](#), Heft 3, 2011.
- MOEGLING, K. (1998): Fächerübergreifender Unterricht. Wege ganzheitlichen Lernens in der Schule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- MOEGLING, K. (2010): Kompetenzaufbau im fächerübergreifenden Unterricht. Förderung vernetzten Denkens und komplexen Handelns. Immenhausen: Prolog Verlag.
- MÖLLERS, T. (2016): Technische Mündigkeit als Bildungsziel am Beispiel einer Unterrichtsreihe zur „Elektromobilität“ in der gymnasialen Oberstufe, in: Bienhaus, W. und Wiesmüller, C. (2015): Technische Bildung und MINT. Chance oder Risiko? Karlsruhe: DGTB Deutsche Gesellschaft für technische Bildung e.V.
- MORAN, J. (2010): Interdisciplinarity. London, New York: Routledge.
- MUCKENFUß, H. (O.J.): „Themenorientierung und Fachsystematik - wie geht das unter einen Hut?“, abgerufen 2011 auf <http://www.heinz-muckenfuss.de/> (nicht mehr online verfügbar).
- OBERHAUS, L. (2011): KULT - Kooperative Unterrichtsplanung von Lehrendenteams. Eine Untersuchung zu Potenzialen der kollegialen Vorbereitung von Stundenkonzepten, deren Durchführbarkeit und Wirkung in künstlerischen Fächerverbünden Baden-Württembergs. Münster: Waxmann.
- OELKERS, J. (2009): Fachunterricht und Interdisziplinarität, in: [Vortrag auf dem Symposium „Forschung verändert Schule“](#) am 5. Juni 2009 im Collegium Helveticum, ETH Zürich.

- OELKERS, J. (2014): Praxis und Wissenschaft. Überlegungen zur Forschungsstruktur der Erziehungswissenschaft, in: Fatke, R. und Oelkers, J (Hrsg.) (2014): Zeitschrift für Pädagogik – Das Selbstverständnis der Erziehungswissenschaft: Geschichte und Gegenwart. 60. Beiheft, April 2014. Weinheim: Beltz.
- ORTEGA Y GASSET, J. (1949): Betrachtungen über die Technik. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt.
- OTTO, G. (1958): Werkerziehung in technischer Wirklichkeit, in: Westermanns pädagogische Beiträge, Heft 9/1958.
- OTTO, G. (1970): Werkerziehung in technischer Wirklichkeit, in: Sellin, H. und Wessels, B. (1970) Beiträge zur Didaktik der technischen Bildung. Weinheim: Beltz.
- PANT, H. A. (2016): Einführung in den Bildungsplan 2016, auf <http://www.bildungsplaene-bw.de/Lde/3748176> (abgerufen am 06.12.2016).
- PARLAMENTARISCHE ANFRAGE zur Implementierung der Fächerverbünde http://www.landtag-bw.de/WP14/Drucksachen/7000/14_7513_d.pdf
- PELLENS, B. (2013): Theoretische und empirische Forschungsmethoden im Rahmen von Abschlussarbeiten. Bochum: Ruhr-Universität. S. 8f. <http://www.iur.ruhr-uni-bochum.de/imperia/md/content/iur/homepage/lehre/forschungsmethoden.pdf> (abgerufen 18.04.2015)
- PETERSEN, W. H. (2000): Fächerverbindender Unterricht. München: Oldenbourg.
- PHENIX, P. M. (1964): The Realms of Meaning. New York: McGraw-Hill, S. 317.
- PICHT, G. (1964): Die deutsche Bildungskatastrophe. Analyse und Dokumentation. Freiburg im Breisgau: Walter Verlag.
- PISA-KONSORTIUM DEUTSCHLAND (2003): PISA 2003: Ergebnisse des zweiten Ländervergleichs. Zusammenfassung, http://archiv.ipn.uni-kiel.de/PISA/PISA2003_E_Zusammenfassung.pdf
- PONGRATZ, L. A. (2007): Plastikwörter – Notizen zur Bildungsreform, in: engagement 3/2007.
- POPP, W. (1997): Die Spezialisierung auf Zusammenhänge als regulatives Prinzip der Didaktik, in: Duncker, L. und Popp, W. (1997) (Hrsg.): Über Fachgrenzen hinaus. Chancen und Schwierigkeiten des fächerübergreifenden Lehrens und Lernens. Heinsberg 1997.

- POSER, H. (1988): Ist Bildung durch Wissenschaft noch ein realistisches Ziel?, in: Böhm, W. und Lindauer, M. (Hrsg.) (1988): Nicht Vielwissen sättigt die Seele. Wissen, Erkennen, Bildung und Ausbildung heute. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- POTTHAST, T. (2013): Epistemisch-moralische Hybride und das Problem interdisziplinärer Urteilsbildung, in: Jungert, M. (et al.) (Hrsg.): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Darmstadt: WBG.
- PRENZEL, M., BAUMERT, J., BLUM, W., LEHMANN, R., LEUTNER, D., NEUBRAND, M., PEKRUN, R., ROST, J. & SCHIEFELE, U. (Hrsg.) (2005): PISA 2003. Ergebnisse des zweiten Ländervergleichs Zusammenfassung. Münster: Waxmann.
- RAJH, T. (2002): Basiskompetenzen und Bildung. Examensarbeit PH Heidelberg, unveröffentlichtes Manuskript.
- RAJH, T. (2015a): „minima technica“ – Überlegungen zum Anspruch der Technikdidaktik in Fächerfeldern, in: Bienhaus, W. und Wiesmüller, C. (2015): Technische Bildung und MINT. Chance oder Risiko? DGTB.
- RAJH, T. (2015b): Überlegungen zur Technikdidaktik in Fächerverbünden – Systematisierung interdisziplinärer Ansätze, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 157, 2015. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- RAJH, T. (2016a): Überlegungen zur Technikdidaktik in Fächerverbünden – Über die Notwendigkeit domänenspezifischer Didaktik, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 160, 2016. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- RAJH, T. (2016b): Rezension zu SCHMAYL, W. (2016) Streifzüge durch die Technikgeschichte, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 161, 2016. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- RAJH, T. (2016c): Technikunterricht – ein Thema der Bildung. Überlegungen zur Entwicklung der Technikdidaktik in einem halben Jahrhundert. Unveröffentlichtes Manuskript.
- RAJH, T. (2016d): Technische Bildung – gestern, heute, morgen. Bericht von der Jubiläumstagung zum 20-jährigen Bestehen der DGTB, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 162, 2016. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- REINHOFFER, B. (Hrsg.) (2006): Mensch, Natur und Kultur. Anregungen zu einer Fächerverbandsdidaktik. Braunschweig: Westermann.
- RICHTER, D. (2008): Kompetenzdimension Fachwissen. Zur Bedeutung und Auswahl von Basiskompetenzen, in: Weißeno, G. (Hrsg.) (2008): Politikkompetenz. Was Unterricht zu leisten hat. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.

- ROBERT-BOSCH-STIFTUNG (2010): Technik im naturwissenschaftlichen Unterricht. Eine Handreichung für Lehrkräfte. www.bosch-stiftung.de
- ROBERT-BOSCH-STIFTUNG (2010b): Technik im naturwissenschaftlichen Unterricht. Aktuelle Materialien für den handlungsorientierten Unterricht. www.bosch-stiftung.de
- RONS, N. (2011): Interdisciplinary Research Collaborations: Evaluation of a Funding Program, in: Collnet Journal of Scientometrics and Information Management, 5(1), 17-32, June 2011. <http://dx.doi.org/10.1080/09737766.2011.10700900>
- ROPOHL, G. (¹1979): Allgemeine Technologie. München, Wien: Carl Hanser Verlag.
- ROPOHL, G. (1999): Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik. München, Wien: Carl Hanser Verlag.
- ROPOHL, G. (2003): Allgemeine Technologie. Wissenschaft in didaktischer Absicht, in: Bonz, B. und Ott, B. (2003): Allgemeine Technikdidaktik- Theorieansätze und Praxisbezüge. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- ROPOHL, G. (2012): Allgemeine Systemtheorie. Einführung in transdisziplinäres Denken. Berlin: edition sigma.
- ROTH, H. (1962), Antrittsvorlesung „Realistische Wendung der Pädagogik“, Georg-August-Universität in Göttingen.
- ROTH, H. (Hrsg.) (1965): Technik als Bildungsaufgabe der Schulen. Hannover: Hermann Schroedel Verlag.
- ROTH, H. (1965b): Technik als Element der Bildung. Eine Gegenklage, in: Technik als Bildungsaufgabe der Schulen. Hannover: Schroedel.
- ROTHER, H.-J., SCHINDLER, M. (1996): Expertise und Wissen, in: Gruber, H. und Ziegler, A. (Hrsg.) (1996): Expertiseforschung. Theoretische und methodische Grundlagen. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- SACHS, B. (1971): Technische Bildung und Emanzipation. Anmerkungen zur Begründung einer kritischen Theorie technischer Bildung, in: Dortmunder Hefte für Arbeitslehre und Sachunterricht. Heft 3, Juli 1971. Stuttgart: Klett.
- SACHS, B. (1979): Skizzen und Anmerkungen zur Didaktik eines mehrperspektivischen Technikunterrichts, in DIFF - Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen. Fernstudiengang Arbeitslehre, Studienbrief zum Fachgebiet Technik. Technik - Ansätze für eine Didaktik des Lernbereichs Technik (1979), S. 41-80.

- SACHS, B. (1988): Grundlinien einer Geschichte des Technikunterrichts, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 48, 1988. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SACHS, B. (1990): Zur Problematik des Arbeitsbegriffes bei der Begründung und Konkretisierung technischer Bildung. Anmerkungen in der Perspektive einer ost-westlichen „Bildungsunion“, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 58, 1990. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SACHS, B. (1992): Ansätze allgemeiner technischer Bildung in Deutschland, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 63, 1992. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SACHS, B. (1993): Überlegungen zur Ausbildung von Techniklehrern, in: Meier, B. (Hrsg.) (1993): Lehrerbildung im Lernfeld Arbeitslehre. Hamburg.
- SACHS, B. (1996): Die Politisierung der technikdidaktischen Diskussion und ihre Nachwirkungen, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 80, 1996. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SACHS, B. (1997): Schlüsselprobleme technischer Bildung in Deutschland, in: Fast, L. und Seiffert, H. (Hrsg.): Technische Bildung. Geschichte, Probleme, Perspektiven. Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- SACHS, B. (1999): Zum Stand der Technikdidaktik in Deutschland, in: HARTMANN, E. (u.a.) (Hrsg.) (1999): Technikdidaktik. Entwicklungsstand – Theorien – Aufgaben. Zielona Góra.
- SACHS, B. (2000): Handlungs- und Urteilsorientierung im Fachunterricht der Realschule am Beispiel des Technikunterrichts, in: Fees, K. (Hg.): Realschule und Schulentwicklung. Perspektiven des Mittleren Bildungsweges. Schriften der Pädagogischen Hochschule Freiburg, Bd. 13. Herbolzheim: Centaurus Verlags-Gesellschaft.
- SACHS, B. (2001): Technikunterricht. Bedingungen und Perspektiven, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. Heft 100, 2001. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SACHS, B. (2015a): Gegen eine naturale Verkürzung Technischer Bildung – Technikunterricht im Sog der MINT-Bewegung, in: Bienhaus, W. und Wiesmüller, C. (2015): Technische Bildung und MINT. Chance oder Risiko?. Karlsruhe: DGTB Deutsche Gesellschaft für technische Bildung e.V.

- SACHS, B. (2015b): Technische Bildung in der Naturwissenschaftsfalle!?, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 156, 2015. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SCHAUB, H., ZENKE, K. G. (2002): Wörterbuch Pädagogik. München: DTV.
- SCHELSKY, H. (1967): Interdisziplinäre Grundlagenforschung, in: Mikat, P. und Schelsky, H. (1967): Grundzüge einer neuen Universität. Zur Planung einer Hochschule in Ostwestfalen. Gütersloh: C. Bertelsmann Verlag.
- SCHEUERL, H. (1969): Die exemplarische Lehre. Sinn und Grenzen eines didaktischen Prinzips. 3. Aufl. Tübingen: Max Niemeyer Verlag.
- SCHEUERL, H. (Hrsg.) (1979): Klassiker der Pädagogik II. München: Beck.
- SCHICK, M. (2010): Smartphone als Unterrichtsfach, in: Stuttgarter Zeitung vom 02.11.2010.
- SCHIER, C., SCHWINGER, E. (Hrsg.) (2014): Interdisziplinarität und Transdisziplinarität als Herausforderung akademischer Bildung. Innovative Konzepte für die Lehre an Hochschulen und Universitäten. Bielefeld: Transcript Verlag.
- SCHLAAK, G. (1973): Zur geschichtlichen Entwicklung des Fach- und des überfachlichen Unterrichts, in: Didaktische Studien. Der überfachliche Unterricht. Stuttgart: Klett.
- SCHLAGENHAUF, W. (1996): Historische Entwicklungslinien des Verhältnisses von Realschule und technischer Bildung, in: Fast, L. und Seiffert, H. (Hrsg.) (1997): Technische Bildung. Geschichte, Probleme, Perspektiven. Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- SCHLAGENHAUF, W. (1997): Historische Entwicklungslinien des Verhältnisses von Realschule und technischer Bildung. Frankfurt/Berlin/Bern/ New York/ Paris/ Wien: Lang Verlag.
- SCHLAGENHAUF, W. (2000): Technikdidaktik und Technikwissenschaft. Überlegungen zu einer fachlichen Bezugsdisziplin der Technikdidaktik. Teil I, in: tu - Zeitschrift für Technik im Unterricht, Jg. 25, H. 98, 2000. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SCHLAGENHAUF, W. (2001): Technikdidaktik und Technikwissenschaft. Überlegungen zu einer fachlichen Bezugsdisziplin der Technikdidaktik. Teil II, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 99, 2001. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.

- SCHLAGENHAUF, W. (2002): Techniktheorie und Technikdidaktik, in: Banse, G., Meier, B. und Wolffgramm H. (Hrsg.) (2002): Technikbilder und Technikkonzepte im Wandel – eine technikphilosophische und allgemeintechnische Analyse. Karlsruhe: Forschungszentrum Karlsruhe.
- SCHLAGENHAUF, W. (2003): Technik und Bildung. Technische Bildung als substanzieller Teil einer allgemeinen Bildung, in: Log IN, Heft 122/123 – 2003.
- SCHLAGENHAUF, W. (2008): Bildungsstandards Technik für den Mittleren Bildungsabschluss. Darlegungen und Erläuterungen zu den Empfehlungen des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI), in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. Heft 127, 2008. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SCHLAGENHAUF, W. (2009): Inhalte technischer Bildung. Überlegungen zu ihrer Herkunft, Legitimation und Systematik, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 133, 2009. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SCHLAGENHAUF, W. (2013): Methoden des Technikunterrichts. Situationsanalyse und Entwicklungsperspektiven, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 147, 2013. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SCHLAGENHAUF, W. (2014): Das Fach Technik in der Sekundarstufe. Überlegungen zum aktuellen Stand, zu Problemen und Entwicklungsperspektiven. Überarbeitete Fassung des Referats auf dem Fachtag Technische Bildung an der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd am 04.04.2014.
- SCHLAGENHAUF, W. (2015): Alltagstechnik als Gegenstand des Technikunterrichts, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 158, 2015. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SCHLAGENHAUF, W. (2015b): Technik als Schulfach. Grundlegungen. Vortrag auf der Tagung der DGTB-GATWU, Wolfsburg 27.03.2015.
- SCHLAGENHAUF, W. (2016): Aufgaben im kompetenzorientierten Technikunterricht; Beitrag zum Sammelwerk „Wirksamer Technikunterricht“, unveröffentlichtes Manuskript, 2016.
- SCHLESIGER, C. (ohne Datum): Duales System in Gefahr. Die Hauptschule muss weg. 51 Prozent eines Jahrgangs machen das Abitur, in: Wirtschaftswoche. <http://www.wiwo.de/erfolg/campus-mba/duales-system-in-gefahr-51-prozent-eines-jahrgangs-machen-das-abitur/8763246-2.html>, abgerufen am 20.06.2014.
- SCHMAYL, W. und WILKENING, F. (¹1984 und ²1995): Technikunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

- SCHMAYL, W. (1989): Technik und Pädagogik. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- SCHMAYL, W. (1992): Richtungen der Technikdidaktik. Kennzeichnung, Analyse, Einschätzung, in: tu - Zeitschrift für Technik im Unterricht, Heft 65, 1992. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- SCHMAYL, W., WILKENING, F. (1995): Techniklehrpläne und Fächergefüge, in: (Dies.): Technikunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- SCHMAYL, W. (2002): Technische Bildung durch fachlichen oder integrierten Technikunterricht? in: tu - Zeitschrift für Technik im Unterricht, Jg. 27, Heft 103, 2002. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- SCHMAYL, W. (2003): Ansätze allgemeinbildenden Technikunterrichts, in: Bonz, B. und Ott, B. (2003): Allgemeine Technikdidaktik- Theorieansätze und Praxisbezüge. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- SCHMAYL, W. (2004): Vom Aufbau und von den Inhalten des Technikunterrichts – Teil II –, in: tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 111, 2004. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SCHMAYL, W. (2010): Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- SCHMAYL, W. (2016): Streifzüge durch die Technikgeschichte. Münster: Monsenstein und Vannerdat.
- SCHMAYL, W. (2016b): FRITZ WILKENING zum 90. Geburtstag, in: tu - Zeitschrift für Technik im Unterricht, Jg. 41, Heft 159. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag
- SCHMIDGEN, H. (2012): Auch Netzwerke brauchen verstehende Zuwendung, in: FAZ vom 17.09.2012.
<http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/buecher/rezensionen/sachbuch/gilbert-simondon-Die-existenz-technischer-objekte-auch-netzwerke-brauchen-verstehende-zuwendung-11893592.html>
- SCHMIDT-HERTHA, B. und TIPPELT, R. (2014): Erziehungswissenschaft und das Verhältnis zu ihren Bezugsdisziplinen vor dem Hintergrund der Stellen und Besetzungspraxis (1995-2012), in: Fatke, R. und Oelkers, J (Hrsg.) (2014): Zeitschrift für Pädagogik – Das Selbstverständnis der Erziehungswissenschaft: Geschichte und Gegenwart. 60. Beiheft, April 2014. Weinheim: Beltz.
- SCHMOLL, H. (2014): Niederschmetternder Befund - Die Gemeinschaftsschule darf sich Testversion bei Vergleichsarbeiten aussuchen, in: FAZ vom 10.06.2014.

- SCHMOLL, H. (2015): Studie über Studienabbrecher. Der Einfluss der Eltern, in: FAZ vom 29.07.2015.
http://www.faz.net/aktuell/politik/inland/neue-studie-ueber-studienabbrecher-der-universitaet-konstanz-13725630.html?printPagedArticle=true#pageIndex_2.
- SCHMOLL, H. (2016): EU-Forschungspolitik Unterwegs zur Lügenwissenschaft. FAZ vom 26.08.2016.
- SCHNACK, J. (2011): Fächerverbindendes Lernen, in: Pädagogik, Heft 63 (2011).
- SCHUELL, E. (2014): Zukunftsforschung + Hochschulforschung = Hochschulzukunftsforschung?, in: Die Hochschule 1/2014.
- SCHWARZER, R., JERUSALEM, M. (2002): Das Konzept der Selbstwirksamkeit, in: Jerusalem, M. und Hopf, D. (Hrsg.) (2002): Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen, in: Zeitschrift für Pädagogik, Beiheft 44. Weinheim: Beltz.
- SCHWARZ-JUNG, S. (2012): Von der „Höheren Schule“ zur neuen „Hauptschule“: Das Gymnasium als neue Nummer 1. Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 4/2012,
http://statistik-bw.de/Service/Veroeff/Monatshefte/PDF/Beitrag12_04_06.pdf
(abgerufen am 30.12.2016).
- SCHWEITZER, B. (2013): Vom Fehler im Gegenstand zur Theorie über den Gegenstand: Wissenschaftstheorie und interdisziplinäres Arbeiten, in: Jungert, M. (et al.) (Hrsg.): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Darmstadt: WBG.
- SELLIN, H. (1970): Der Hubkolbenmotor, in: Sellin, H. und WESSELS, B. (1970) Beiträge zur Didaktik der technischen Bildung. Weinheim: Beltz.
- SELLIN, H. (1972): Werkunterricht – Technikunterricht. Geschichte-Politische Bedingungen-Modelle. Düsseldorf: Schwann Verlag.
- SELLIN, H. (1997): Dreißig Jahre „nach Heidelberg“ – welches müssen die Ziele und Inhalte Technischer Bildung für die Zukunft sein?, in: Fast, L. und Seiffert, H. (Hrsg.): Technische Bildung. Geschichte, Probleme, Perspektiven. Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- SEMINAR REUTLINGEN (o. J.): Entwurf, Gestaltung und Einrichtung von Fachräumen im Schulfach Technik, abgerufen unter: <http://www.seminare-bw.de/site/pbs-bw-new/get/documents/KULTUS.Dachmandant/KULTUS/Seminare/seminar-reutlingen-rs/pdf/fd-te-fachraumausstattung-neu.pdf>.

- SEKRETARIAT DER STÄNDIGEN KONFERENZ DER KULTUSMINISTER DER LÄNDER IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND (Hrsg.) (2005): Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz. Erläuterungen zur Konzeption und Entwicklung. München: Wolters Kluwer, auch unter:
http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Konzeption-Entwicklung.pdf (abgerufen am 22.12.2016).
- STAFFORD, B. (2007): Echo Objects. The Cognitive Work of Images. Chicago: Chicago University Press.
- STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (2014): Entwicklung der Schülerzahlen in Baden-Württemberg, in: Statistik aktuell. https://www.statistik-bw.de/Service/Veroeff/Statistik_AKTUELL/803414010.pdf, abgerufen am 20.06.2014.
- STICHWEH, R. (2013): Wissenschaft, Universität, Professionen. Soziologische Analysen. Bielefeld: Transcript.
- STÜBIG, H., KINSELLA, M. (2014): Bibliographie Wolfgang Klafki. Verzeichnis der Veröffentlichungen und betreuten Hochschulschriften 1952-2007 sowie Nachträge. Berlin: Bibliothek für Bildungsgeschichtliche Forschung des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung.
- STÜHRMANN, H.-J. (1976): Maschinenteknik als Gegenstand des Unterrichts, in: Traebert, W. E. und Spiegel, H.-R. (Hrsg.) (1976): Technik als Schulfach, Bd. 1, Düsseldorf 1976.
- STÜHRMANN, H.-J. (1986): Technik und Allgemeinbildung. In tu – Zeitschrift für Technik im Unterricht. H. 40, 1986. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag.
- SUKOPP, T. (2013): Interdisziplinarität und Transdisziplinarität. Definitionen und Konzepte, in: Jungert, M. (et al.) (Hrsg.): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Darmstadt: WBG.
- TENORTH, H.-E. (1999): Unterrichtsfächer. Möglichkeit, Rahmen und Grenze, in: Goodson, I. F., Hopmann, S., Riquarts, K. (1999): Das Schulfach als Handlungsrahmen. Vergleichende Untersuchung zur Geschichte und Funktion der Schulfächer. Köln, Weimar, Wien: Böhlau.
- TENORTH, H.-E. (2010): Empirische Schulforschung aus bildungshistorischer Sicht, in: GAUGER, J.-D. und KRAUS, J. (2010): Empirische Bildungsforschung. Notwendigkeit oder Risiko. Sankt Augustin: Konrad-Adenauer-Stiftung.
- TERHART, E. (2009): Modelle der Allgemeinen Didaktik, in: Didaktik. Eine Einführung, Stuttgart: Phillip Reclam jun.

- TERHART, E. (2012): "Bildungswissenschaften". Verlegenheitslösung, Sammeldisziplin, Kampfbegriff?, in: Zeitschrift für Pädagogik 58 (2012) 1, S. 22-39 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-104938.
- TIPPELT, R. (1998): Zum Verhältnis von Allgemeiner Pädagogik und empirischer Bildungsforschung, in: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft 1.
- THEUERKAUF, W. E. (2013): Prozessorientierte technische Bildung. Ein transdisziplinäres Konzept. Frankfurt: Lang.
- TRAEBERT, W. E. (1998): Technische Allgemeinbildung. Stand und Entwicklungstendenzen, in: HENSELER, K., HÖPKEN, G. und REICH, G. (1998): Technische Allgemeinbildung: Berichtsband der 5. Hochschultage Technikunterricht an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg 19.-20. November 1998, Institut für Technische Bildung. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- TUNCISOY, M., GRAUBE, G., MAMMES, I. (2013): Curriculum „Natur und Technik“ im Gymnasium, in: Bienhaus, W. und Schlagenhauf, W. (Hrsg.) (2013): Technische Bildung im Verhältnis zur naturwissenschaftlichen Bildung. Freiburg i. Br.: DGTB.
- USCHKEREIT, G., MEHRGARDT, O., SELLIN, H. (1968): Ansätze zur Werkdidaktik seit 1945. Weinheim und Berlin: Verlag Julius Beltz.
- VDI - VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (2007) (Hrsg.): Bildungsstandards Technik für den Mittleren Schulabschluss. Düsseldorf: VDI.
- VDI - VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE (2012): Positionspapier. Technische Allgemeinbildung stärkt den Standort Deutschland. www.vdi.de
- VOIGT, U. (2013): Interdisziplinarität. Ein Modell der Modelle. In: Jungert, M., Romfeld E., SUKOPP T., Voigt U. (Hrsg.) (2013): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Darmstadt: WBG.
- VOLLMER, G. (2013): Interdisziplinarität – unerlässlich, aber leider unmöglich? In: Jungert, M., Romfeld, E., Sukopp, T., Voigt, U. (Hrsg.) (2013): Interdisziplinarität. Theorie, Praxis, Probleme. Darmstadt: WBG.
- WAGENSCHHEIN, M. (1965): Technik und Physikunterricht. Physik-Verstehen als Beistand für die Kinder der technischen Welt, in: Roth, H. (Hrsg.) (1965): Technik als Bildungsaufgabe der Schulen. Hannover: Schroedel.
- WAGENSCHHEIN, M. (1968): Verstehen lehren. Genetisch – Sokratisch – Exemplarisch. Weinheim: Beltz.

- WEINERT, F. E. (1998): Vermittlung von Schlüsselqualifikationen, in: Matalik, S. , Schade, D. (Hrsg.) (1998): Entwicklungen in Aus- und Weiterbildung. Anforderungen, Ziele, Konzepte. Baden-Baden: Nomos.
- WEINERT, F.-E. (1999) zitiert in TAUSCHEK, R. (2004): Problemlösekompetenz in komplexen technischen Systemen. Möglichkeiten ihrer Entwicklung und Förderung im Unterricht der Berufsschule mit Hilfe computergestützter Modellbildung und Simulation. Theoretische und empirische Analyse in der gewerblich-technischen Berufsbildung. Dresden: TU.
- WEINERT, F. E. (2001): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit, in: Ders.(Hrsg.) (2001): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz.
- WEINERT, F. E.(2001b): Concept of Competence - A Conceptual Clarification, in: Rychen, S., Salganik, L. H. (Hrsg.): Defining and Selecting Key Competencies. S. 45 – 66. Seattle, Toronto, Bern, Göttingen: Hogrefe & Huber.
- WEINGART, P. (1987): Interdisziplinarität als List der Institutionen, in: Kocka, J. (Hrsg.): Interdisziplinarität. Praxis – Herausforderung – Ideologie. Frankfurt: Suhrkamp.
- WEINGART, P. (2010): A short history of knowledge formations, in: Frodeman, R., Thompson Klein, J. und Mitcham, C. (Hrsg.) (2010): The Oxford Handbook of Interdisciplinarity. Oxford University Press.
- WEIßENO, G., DETJEN, J., JUCHLER, I., MASSING, P., RICHTER, D. (2010): Konzepte der Politik – ein Kompetenzmodell. Bonn: Bundeszentrale für politische Bildung.
- WENIGER, E. (1952): Die Eigenständigkeit der Erziehung in Theorie und Praxis. Weinheim: Beltz.
- WENIGER, E. (1965): Didaktik als Bildungslehre. Teil 1. Theorie der Bildungsinhalte und des Lehrplans. Weinheim: Beltz.
- WESSELS, B. (1970): Technische Elementarbildung und technische Bezugswissenschaften, in: Sellin, H. und Wessels, B. (1970): Beiträge zur Didaktik der technischen Bildung. Weinheim: Beltz.
- WIESMÜLLER, C. (2006): Schule und Technik. Die Technik im schultheoretischen Denken. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- WIESMÜLLER, C. (2016): Die Hamburgisch-Karlsruher-Linie der Technikdidaktik, in: Schmayl, W. (2016): Streifzüge durch die Technikgeschichte. Münster: Monsenstein und Vannerdat.

- WILKENING, F. (1970): Technische Bildung im Werkunterricht. Weinheim: Beltz.
- WILKENING, F. (1980): Technikunterricht, in: Roth, L. (1980): Handlexikon zur Didaktik der Schulfächer. München: Ehrenwirth.
- WILKENING, F. (⁴1982): Unterrichtsverfahren für den Lernbereich Arbeit und Technik. Villingen-Schwenningen: Neckar Verlag.
- WILKENING, F. (1997): Technische Bildung. Geschichte - Probleme - Perspektiven, in: Fast, L. und Seiffert, H. (Hrsg.): Technische Bildung. Geschichte, Probleme, Perspektiven. Weinheim: Deutscher Studienverlag.
- WILLE, R. (2002): Transdisziplinarität und Allgemeine Wissenschaft, in: Krebs, H. (et al.) (Hrsg.): Perspektiven interdisziplinärer Technikforschung. Konzepte, Analysen, Erfahrungen. Münster: Agenda Verlag.
- WIMMER, M. (2014): Pädagogik als Wissenschaft des Unmöglichen. Bildungsphilosophische Interventionen. Paderborn: Schöningh.
- WINNACKER, A. (2004): Technik und Technikwissenschaft. Erkenntnis und Gestaltung als komplementäre Aspekte, in: uni.kurier.magazin 105. Universität Erlangen-Nürnberg.
- WIRZ, C. (2014): Lehrplan 21. Was sind eigentlich Kompetenzen?, in: NZZ vom 14.07.2014, <http://www.nzz.ch/wissenschaft/bildung/was-sind-eigentlich-kompetenzen-1.18342853> (abgerufen am 18.12.2016).
- WISNIEWSKI, B. (2015): Pädagogik zwischen Forschung und Mythenbildung. Wie pädagogische Mythen entstehen und was wirklich dahintersteckt, in: Schulmagazin 5-10. Heft 12/2015. Oldenbourg.
- WÖRNER, J.-D. (2002): Geleitwort. In: Krebs, H., Gehrlein, U., Pfeiffer, J., Schmidt, J. C. (Hrsg.) (2002): Perspektiven Interdisziplinärer Technikforschung. Konzepte, Analysen, Erfahrungen. Münster: agenda Verlag.
- ZIENER, G. (2015): Merkmale kompetenzorientierten Lehrens und Lernens. Qualitätsentwicklung im Fokus der Kompetenzorientierung, in: Schulverwaltung Spezial. Zeitschrift für Schulgestaltung und Schulentwicklung, Sonderausgabe zu „Schulverwaltung“, 17. Jg., Nr. 3/ 2015.

Internetquellen

Quellen, die aus dem Internet abgerufen wurden, sind mit dem Hyperlink gekennzeichnet, der auf ihren Standort zum Zeitpunkt des Abrufs verweist. Zusätzlich sind Internetquellen im laufenden Text mit dem Zeitpunkt ihres letzten Abrufes versehen. Im Literaturverzeichnis wurde bei Hyperlinks auf die Nennung des Zeitpunktes des letzten Abrufes der entsprechenden Internetseite aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

12. Hinweise zur Grammatik und Orthografie

12.1. Grammatischer Genus

Im der vorliegenden Studie wird das generische Maskulinum als grammatischer Genus im Sinne eines kollektiven Gattungsbegriffes verwendet, solange das natürliche Geschlecht im Kontext irrelevant ist.

12.2. Grammatik und Orthografie des Begriffes „Technische Bildung“

Der zusammengesetzte Begriff „Technische Bildung“ wird in seinen beiden Bestandteilen groß geschrieben.

12.2.1. Begründung

Die feste Wortgruppe bzw. Nominalgruppe „Technische Bildung“, die aus einem Adjektiv und einem Substantiv besteht, kann in diesem Fall als „idiomatisierte[r] Gesamtbegriff“ (Duden, Die deutsche Rechtschreibung, Rechtschreibregel K 89) bezeichnet werden.

Der Argumentation der „amtlichen Regelung der deutschen Rechtschreibung“, §63 folgend, handelt es sich bei dem Begriff „Technische Bildung“ um eine „feste Verbindung aus Adjektiv und Substantiv“. Solche Verbindungen werden i.d.R. kleingeschrieben. Das Adjektiv *kann* jedoch großgeschrieben werden, wenn der Schreibende den besonderen Gebrauch in einer „neuen, idiomatisierten Gesamtbedeutung“ hervorheben möchte.

Diese Ausnahme von der Regel der Kleinschreibung von Adjektiven in zusammengesetzten Wortgruppen wird im Übrigen durch §64 der amtlichen Regelung der deutschen Rechtschreibung gestützt: „In bestimmten substantivischen Wortgruppen werden Adjektive großgeschrieben, obwohl keine Eigennamen vorliegen.“ Insbesondere deutet § 64 (3) darauf hin, dass der Begriff „Technische Bildung“ großgeschrieben werden *kann*: „Dies betrifft fachsprachliche Bezeichnungen bestimmter Klassifizierungseinheiten, so von Arten, Unterarten oder Rassen in der Botanik und Zoologie, zum Beispiel: Fleißiges Lieschen, Grüner Veltliner, Roter Milan, Schwarze Witwe.“ Ferner wird in der Erläuterung von §64 festgestellt:

„Die Großschreibung von Adjektiven, die mit dem Substantiv zusammen für eine begriffliche Einheit stehen, ist auch in Fachsprachen außerhalb der Biologie

und bei Verbindungen mit terminologischem Charakter belegt, zum Beispiel: Gelbe Karte, Goldener Schnitt, Kleine Anfrage; Erste Hilfe. In manchen Fachsprachen wird demgegenüber die Kleinschreibung bevorzugt, zum Beispiel: eiserne Lunge, grauer Star, seltene Erden.“

Auch §60 gibt einen Hinweis darauf, dass „Technische Bildung“ großgeschrieben werden kann: „In mehrteiligen Eigennamen mit nichtsubstantivischen Bestandteilen schreibt man das erste Wort und alle weiteren Wörter außer Artikeln, Präpositionen und Konjunktionen groß.“ Nun handelt es sich bei „Technischer Bildung“ um keinen Eigennamen i.e.S., doch §60 (4) erläutert:

„Eigennamen von Institutionen, Organisationen, Einrichtungen, so (4.1) von staatlichen bzw. öffentlichen Dienststellen, Behörden und Gremien, von Bildungs- und Kulturinstitutionen und dergleichen, zum Beispiel: Deutscher Bundestag, Statistisches Bundesamt, Mecklenburgisches Staatstheater Schwerin, Naturhistorisches Museum (in Wien), Grünes Gewölbe (in Dresden), Klinik für Innere Medizin der Universität Rostock, Akademie für Alte Musik Berlin, Zweites Deutsches Fernsehen, Eidgenössische Technische Hochschule (in Zürich).“

12.2.2. Schlussfolgerung zur Orthografie des Begriffes „Technische Bildung“

Der Begriff der „Technischen Bildung“ kann sowohl als „fachsprachliche Bezeichnung“, wie auch als „Klassifizierungseinheit“ innerhalb der Bildungswissenschaften bzw. der Allgemeinbildung eingeordnet werden. Er hat „terminologischen Charakter“. In bestimmten Kontexten kann er als „Eigename von Institutionen, Organisationen, Einrichtungen von Bildungsinstitutionen“ in Erscheinung treten. Gleichwohl handelt es sich um eine „kann-Regelung“, d.h. dass auch die Schreibung „technische Bildung“ als orthografisch richtig gelten kann. Sie schiene aber idiomatisch nicht optimal gewählt, da der Gesamtbegriff „Technische Bildung“ ja nicht beschreibt, dass Bildung „technisch“ wäre, sondern dass es um Bildung geht, die sich auf Technik bezieht. Die „neue, idiomatisierte Gesamtbedeutung“ des Begriffes liegt sogar ausschließlich im zuletzt genannten Technikbezug. Insbesondere soll durch die Großschreibung der Verbindung von Adjektiv und Subjektiv auch auf die Bedeutung der technikbezogenen Bildung, d.h. ihre fachliche Eigenständigkeit sowie ihren Allgemeinbildungsanspruch im Kontext anderer Bildungsbereiche hingewiesen werden.

Der Begriff „Technische Bildung“ wird durch seine Großschreibung als systematische Klassifizierungseinheit in Bildungskontexten gekennzeichnet. Eine entsprechende Argumentationslinie könnte ggf. für andere bildungsbezogene Klassifizierungseinheiten herangezogen werden, z.B. Historische Bildung, Politische Bildung etc.